KACO new energy.

# Powador
# 7700 | 7700 supreme
# 7900 | 7900 supreme
# 8600 | 8600 supreme
# 9600 | 9600 supreme

## Bedienungsanleitung

■ **Deutsche Originalversion**

# Bedienungsanleitung

**für Installateure und Betreiber**

# Powador
# 7700 | 7700 supreme
# 7900 | 7900 supreme
# 8600 | 8600 supreme
# 9600 | 9600 supreme

## Inhaltsverzeichnis


**1 Allgemeine Hinweise ..... 4**
1.1 Hinweise zur Dokumentation ..... 4
1.2 Gestaltungsmerkmale ..... 4
**2 Sicherheit ..... 6**
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 6
2.2 Schutzkonzepte ..... 7
2.3 Richtlinien und Normen ..... 7
**3 Beschreibung ..... 8**
3.1 Funktionsweise ..... 8
3.2 Gerätebeschreibung ..... 8
**4 Technische Daten ..... 17**
4.1 Elektrische Daten ..... 17
4.2 Mechanische Daten ..... 19
4.3 Länderspezifische Einstellungen der Parameter ..... 20
**5 Lieferung und Transport ..... 21**
5.1 Lieferung ..... 21
5.2 Transport ..... 21
**6 Wechselrichter montieren ..... 22**
6.1 Wechselrichter aufstellen und befestigen ..... 24
**7 Wechselrichter installieren ..... 25**
7.1 Anschlussbereich öffnen ..... 25
7.2 Elektrischen Anschluss vornehmen ..... 25
7.3 Schnittstellen anschließen ..... 31
7.4 Begrenzung bei unsymetrischer Einspeisung 33
7.5 Anschlussbereich verschließen ..... 35
7.6 Wechselrichter in Betrieb nehmen ..... 35
**8 Konfiguration und Bedienung ..... 36**
8.1 Bedienelemente ..... 36
8.2 Erstinbetriebnahme ..... 39
8.3 Menüaufbau ..... 40
**9 Wartung / Störungsbeseitigung ..... 48**
9.1 Sichtkontrolle ..... 48
9.2 Reinigung außen ..... 48
9.3 Abschalten für Wartung und Störungsbeseitigung ..... 48
9.4 Störungen ..... 49
9.5 Meldungen am Display und die LED „Störung“ ..... 52
**10 Service ..... 58**
**11 Abschalten / Demontage ..... 59**
11.1 Wechselrichter abschalten ..... 59
11.2 Wechselrichter deinstallieren ..... 59
11.3 Wechselrichter demontieren ..... 59
**12 Entsorgung ..... 60**
12.1 Gerät ..... 60
12.2 Verpackung ..... 60
**13 Dokumente ..... 61**
13.1 EU-Konformitätserklärung ..... 61
13.2 Konformitätsnachweis für Erzeugungseinheiten gemäß VDE-AR-N 4105 G.2 ..... 62
13.3 Konformitätsnachweis für den Netz- und Anlagenschutz gemäß VDE-AR-N 4105 G.3 ..... 63
13.4 Einheitenzertifikat gemäß FGW TR8 ..... 64
13.5 Unbedenklichkeitsbescheinigung ..... 65

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Hinweise zur Dokumentation

**⚠ WARNUNG**

**Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Wechselrichter**

› Sie müssen die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, damit Sie den Wechselrichter sicher installieren und benutzen können!

### 1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie bei der Installation alle Montage- und Installationsanleitungen von Bauteilen und Komponenten der Anlage. Diese Anleitungen sind den jeweiligen Bauteilen der Anlage sowie ergänzenden Komponenten beigefügt.

Ein Teil der Dokumente, die Sie für die Anmeldung und Abnahme Ihrer Photovoltaik (PV)-Anlage benötigen, sind der Betriebsanleitung beigefügt.

### 1.1.2 Aufbewahrung

Die Anleitungen und Unterlagen müssen an der Anlage aufbewahrt werden und bei Bedarf jederzeit zur Verfügung stehen.

## 1.2 Gestaltungsmerkmale

### 1.2.1 Verwendete Symbole

Allgemeines Gefahrensymbol

Feuer- oder Explosionsgefahr!

Elektrische Spannung!

Verbrennungsgefahr

⚠ Elektrofachkraft Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

### 1.2.2 Darstellung der Sicherheitshinweise

**⚠ GEFAHR**

**Unmittelbare Gefahr**

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

**⚠ WARNUNG**

**Mögliche Gefahr**

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt möglicherweise zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

**⚠ VORSICHT**

**Gefährdung mit geringem Risiko**

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.

**VORSICHT**

**Gefährdung mit Risiko von Sachschäden**

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.

### 1.2.3 Darstellung zusätzlicher Informationen

**HINWEIS**

Nützliche Informationen und Hinweise

DE

**Länderspezifische Funktion**

Auf eines oder mehrere Länder begrenzte Funktionen sind mit Länderkürzeln nach ISO 3166-1 gekennzeichnet.

### 1.2.4 Darstellung von Handlungsanweisungen

a) Einschrittige oder in der Abfolge freie Handlungsanweisungen:

**Handlungsanweisung**

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlung/Ihre Handlungen (optional)

☞ Handlung ausführen.

☞ (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlung/Ihrer Handlungen (optional)

b) Mehrschrittige Handlungsanweisungen in festgelegter Abfolge:

**Handlungsanweisung**

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlungen (optional)

1. Handlung ausführen.
2. Handlung ausführen.
3. (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlungen (optional)

### 1.2.5 Abkürzungen

| | |
|---|---|
| PV | Photovoltaik |
| EEG | Erneuerbare-Energien-Gesetz |
| MPP | Maximum Power Point (Punkt des Strom-Spannungs-Diagramms eines PV-Generators, an dem die größte Leistung entnommen werden kann) |

**Kurzzeichen nach IEC 60757**

| | | | |
|---|---|---|---|
| BK | Schwarz | BN | Braun |
| BU | Blau | GNYE | Grün-gelb |
| GY | Grau | | |

# 2 Sicherheit

**GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet, installiert und gewartet werden.

› Wechselrichter im Betrieb geschlossen halten.

› Beim Aus- und Einschalten nicht die Leitungen und Klemmen berühren!

› Keine Änderungen am Wechselrichter vornehmen!

Die Elektrofachkraft ist für die Einhaltung bestehender Normen und Vorschriften verantwortlich.

- Unbefugte Personen vom Wechselrichter bzw. der PV-Anlage fernhalten.
- Insbesondere die Norm IEC-60364-7-712:2002 „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme“ beachten.
- Betriebssicherheit durch ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlussschutz gewährleisten.
- Sicherheitshinweise am Wechselrichter und in dieser Bedienungsanleitung beachten.
- Vor Sichtprüfungen und Wartungsarbeiten alle Spannungsquellen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Bei Messungen am stromführenden Wechselrichter beachten:
  - Elektrische Anschlussstellen nicht berühren.
  - Schmuck von Handgelenken und Fingern abnehmen.
  - Betriebssicheren Zustand der verwendeten Prüfmittel feststellen.
- Bei Arbeiten am Wechselrichter auf isoliertem Untergrund stehen.
- Änderungen im Umfeld des Wechselrichters müssen den geltenden nationalen Normen entsprechen.
- Bei Arbeiten am PV-Generator zusätzlich zur Freischaltung des Netzes die DC-Spannung mit dem DC-Trennschalter am Wechselrichter ausschalten.

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Wechselrichter ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Geräts und anderer Sachwerte entstehen.

Den Wechselrichter nur bei festem Anschluss an das öffentliche Stromnetz betreiben.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Dazu gehören:

- mobiler Einsatz,
- Einsatz in explosionsgefährdeten Räumen,
- Einsatz in Räumen mit Luftfeuchtigkeit > 95 %,
- Betrieb außerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Spezifikationen,
- Inselbetrieb.

## 2.2 Schutzkonzepte

Für Ihre Sicherheit sind folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen in den Powador-Wechselrichtern integriert:

- Überspannungsableiter / Varistoren zum Schutz der Leistungshalbleiter bei energiereichen Transienten auf der Netz- und der Generatorseite,
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers,
- EMV-Filter zum Schutz des Wechselrichters vor hochfrequenten Netzstörungen,
- Netzseitige Varistoren gegen Erde zum Schutz des Wechselrichtern vor Burst- und Surgeimpulsen,
- Inselnetzerkennung nach VDE 0126-1-1.

## 2.3 Richtlinien und Normen

Der Wechselrichter ist mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet. Er entspricht folgenden Richtlinien und Normen:

| | | |
|---|---|---|
| **2006/95/EC**<br>Richtlinie über elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen | **Gerätesicherheit** | EN 62103:2003-07<br>EN 50178:1997 |
| **2004/108/EC**<br>Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit | **Störfestigkeit** | Störfestigkeit:<br>EN 61000-6-2:2005 |
| | **Störaussendung** | Störaussendung:<br>EN 61000-6-3:2007<br>EN 61000-6-4:2007 |
| | **Netzrückwirkungen** | Netzrückwirkungen:<br>EN 61000-3-2:2006<br>EN 61000-3-12:2005<br>EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005<br>EN 61000-3-11:2000 |
| **Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz** | 4. Auflage 2001 | |
| **Netzüberwachung** | DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 | |
| **VDE-Anwendungsregel**<br>Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz - Technische Mindestanforderung für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz | VDE-AR-N 4105:2011-08 | |
| **Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz** | BDEW Mittelspannungsrichtlinie<br>Stand : Februar 2011 | |

**HINWEIS**

Die Konformitätserklärungen finden Sie im Anhang.

# 3 Beschreibung

## 3.1 Funktionsweise

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Einspeisevorgang beginnt, wenn genügend Einstrahlung vorhanden ist und eine bestimmte Mindestspannung am Wechselrichter anliegt. Wenn bei einbrechender Dunkelheit der Mindestspannungswert unterschritten wird, endet der Einspeisebetrieb und der Wechselrichter schaltet ab.

## 3.2 Gerätebeschreibung

### 3.2.1 Powador-Wechselrichter als Teil einer PV-Anlage

#### 3.2.1.1 Anlagenaufbau

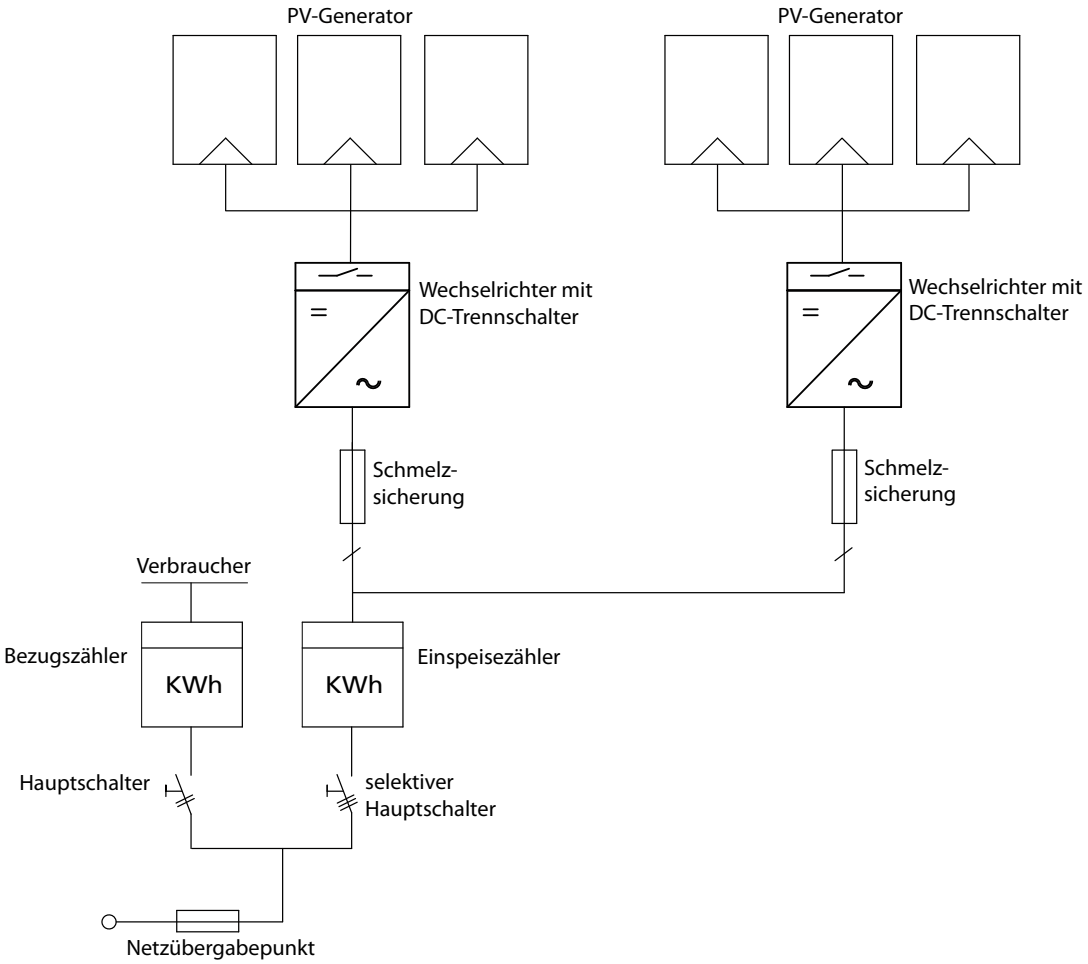



*Bild 1: Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit zwei Wechselrichtern*

## 3.2.2 Anlage mit mehreren Wechselrichtern

Bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern sollten Sie folgende Punkte beachten:

### 3.2.2.1 Unsymmetrische Einspeisung

Die Leistung sollte nach Möglichkeit gleichmäßig auf die drei Phasen verteilt werden. In Deutschland darf die Unsymmetrie zwischen den Phasen maximal 4,6 kVA betragen [Italien 6 kVA] (gemäß der VDEW-Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001).

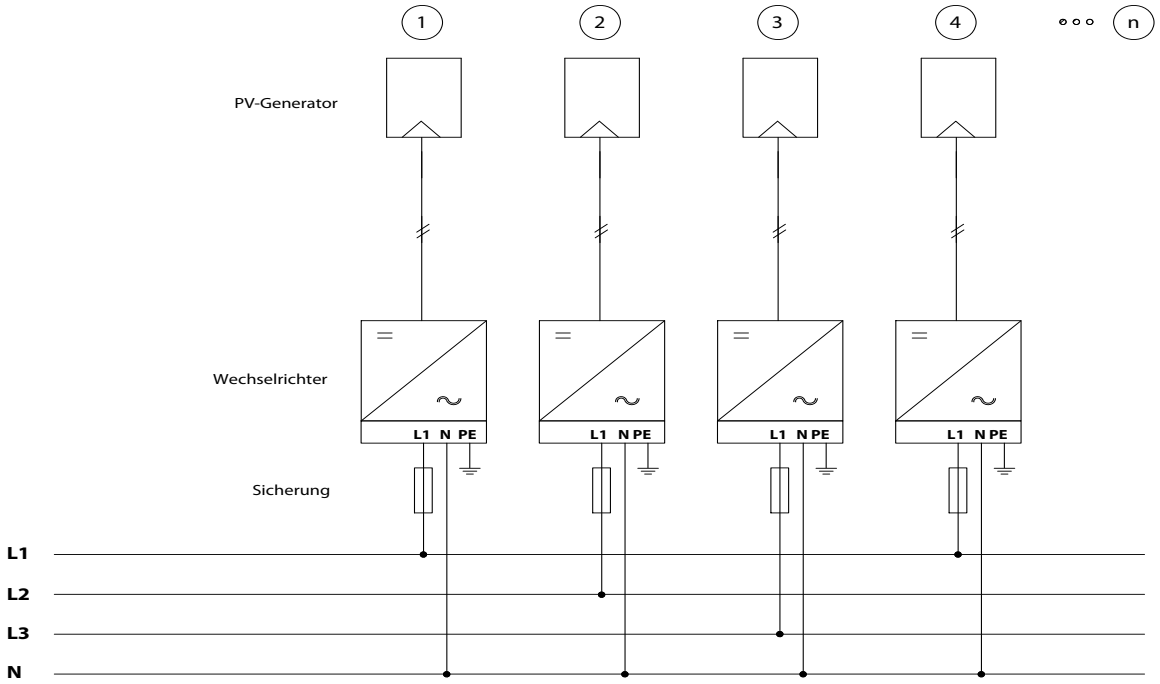



*Bild 2: Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern bei einphasiger Netzüberwachung*

## 3.2.3 Dreiphasige Netzüberwachung

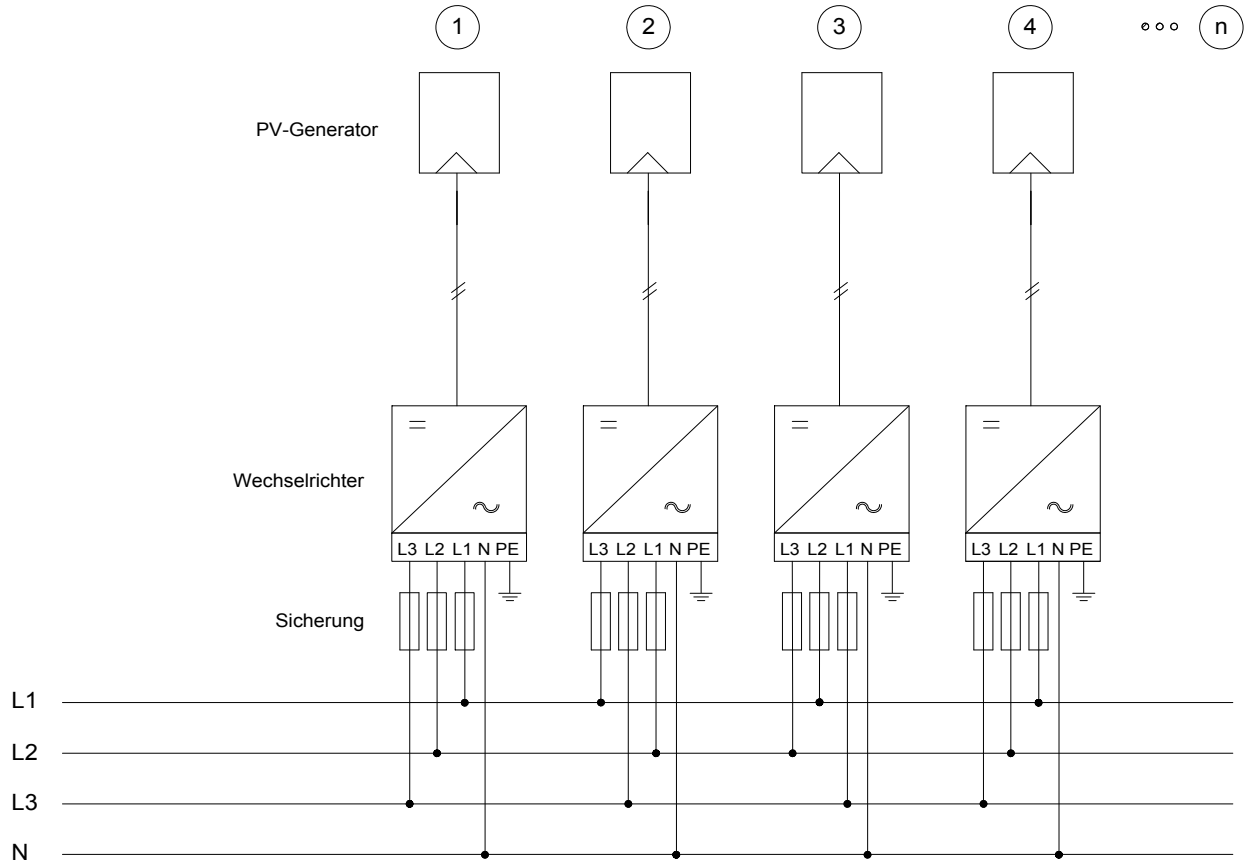



*Bild 3: Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern bei dreiphasiger Netzüberwachung*

### 3.2.3.1 Elektrischer Anschluss

Der Powador speist nur einphasig ein. Um Unsymmetrien im Netz zu vermeiden, sollte bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern darauf geachtet werden, dass die Wechselrichter in verschiedene Phasen einspeisen. Der Wechselrichter speist jeweils in die Phase ein, die an den Klemmen des Wechselrichters mit L bezeichnet ist.

Haben Sie mehrere Wechselrichter, so schließen Sie beim ersten Gerät an die Klemme L1 die Phase L1 an. Beim zweiten Gerät schließen Sie an der Klemme L1 die Phase L2 an. Beim dritten Gerät schließen Sie an der Klemme L1 die Phase L3 an. Und so weiter. Damit ist die Leistung optimal verteilt.

Die Anschlüsse L2 und L3 müssen nur bei Verwendung der 3-phasigen Netzüberwachung angeschlossen werden. (siehe Abschnitt 7.2.1 auf Seite 27)

## 3.2.4 Komponenten im Überblick

**PV-Generator**

Der PV-Generator, d.h. die PV-Module, wandelt Strahlungsenergie des Sonnenlichts in elektrische Energie.

**DC-Klemmstelle**

Varianten von Parallelschaltungen von mehreren Generatorsträngen:

- an einer DC-Klemmstelle zwischen DC-Generator und Wechselrichter,
- direkt am Wechselrichter (am Wechselrichter sind Klemmen für 4 Stränge vorgesehen),
- direkt am PV-Generator mit einer Plus- und Minus-Leitung zum Wechselrichter.

**DC-Trennschalter**

Verwenden Sie den DC-Trennschalter, um den Wechselrichter auf der PV-Generator-Seite spannungsfrei zu schalten.

**Netzsicherungen**

Geeignet sind Schmelzsicherungen.

**Einspeisezähler**

Der Einspeisezähler wird vom Energieversorger vorgeschrieben und installiert. Einige Energieversorger gestatten auch den Einbau eigener geeichter Zähler.

**Selektiver Hauptschalter**

Wenden Sie sich bei Fragen zum selektiven Hauptschalter an Ihren Energieversorger.

## 3.2.5 Aufbau des Wechselrichters

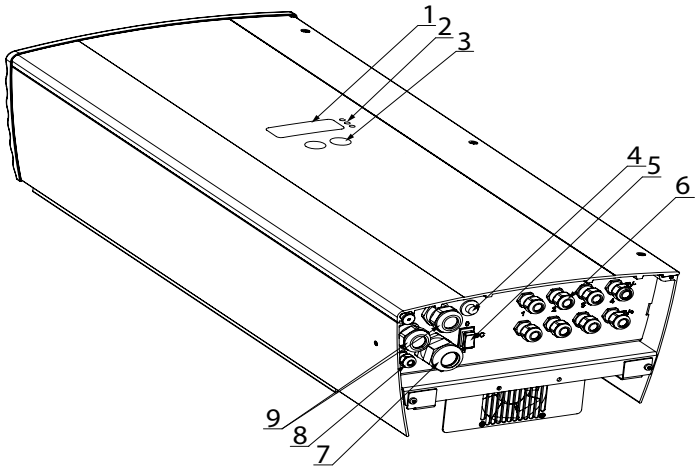



*Bild 4: Aufbau des Wechselrichters*

**Legende**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Display | 6 | Steckanschlüsse oder Kabeldurchführungen für DC-Anschluss |
| 2 | LED-Anzeigen | 7 | Kabelverschraubung für AC-Anschluss |
| 3 | Bedientasten | 8 | Kommunikationsanschluss |
| 4 | Nachtstart-Taster | 9 | Optionale Kabeldurchführung für DC Anschluss |
| 5 | DC-Trennschalter | | |

## 3.2.6 Elektrische Funktionen

### 3.2.6.1 Störmelderelais

Im Wechselrichter ist ein potentialfreier Relaiskontakt integriert. Der Kontakt schließt, sobald eine Störung im Betrieb auftritt.

Anschluss siehe Abschnitt 7.3.1 auf Seite 31.

DE

**Länderspezifische Funktion**

### 3.2.6.2 Störmelderelais / Powador-priwatt

Im Wechselrichter ist ein potentialfreier Relaiskontakt integriert. Nutzen Sie diesen Kontakt für eine der folgenden Funktionen:

- Störmelderelais (siehe oben)
- Powador-priwatt

**Powador-priwatt**

Das „Erneuerbare Energien Gesetz“ (EEG) sieht im Paragraf 33 eine Vergütung für den Eigenverbrauch von selbst erzeugtem PV-Strom für Anlagen bis max. 500 kWp vor. Die von der PV-Anlage bereitgestellte Energie kann direkt von im Haus angeschlossenen Verbrauchern umgesetzt werden. In der Funktion als „Powador-priwatt“ übernimmt der potentialfreie Kontakt diese Funktion.

Der Kontakt schließt, wenn über einen Zeitraum von 30 Minuten ausreichend PV-Energie zur Verfügung steht. Beim Schließen des Kontakts erfolgt eine optische oder akustische Signalisierung, z. B. über eine Signallampe oder Sirene (optional).

**Aktivierung der Funktion (optional)**

Die Funktion „Powador-priwatt“ ist im Auslieferungszustand nicht aktiv. Das Passwort für die Funktion erhalten Sie optional von Ihrem Fachhändler. Anschließend aktiviert die Elektrofachkraft die Funktion im Einstellmenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 40).

**Powador-priwatt-switch (optional)**

Der potentialfreie Kontakt schaltet größere Verbraucher (z. B. Klimaanlagen) ein und aus. Dazu sind eine externe Spannungsversorgung (max. 30 V DC) und ein externes Lastrelais notwendig.

Sie erhalten beides als Powador-priwatt-switch von Ihrem Fachhändler.

DE

**Länderspezifische Funktion**

### 3.2.6.3 Leistungsbegrenzung (Power Control)

Seit 01.01.2009 fordert das EEG eine Leistungsbegrenzung für Anlagen >100 kW. Dieser Grenzwert kann in einem Geräteverbund aus mehreren Wechselrichtern überschritten werden. Daher muss die Möglichkeit der Leistungsbegrenzung in jedem einzelnen Wechselrichter vorhanden sein, auch wenn diese in einer Anlage <100 kW nicht gefordert ist.

In Wechselrichtern der KACO new energy GmbH wird diese Leistungsreduktion über einen Rundsteuerempfänger realisiert. Der Energieversorger kann über ein zusätzliches Gerät aus der Powador-proLOG-Familie nach Bedarf die Leistung der Anlage aus der Ferne reduzieren. Der Powador-proLOG aktiviert diese bereits im Wechselrichter integrierte Funktion. Nach einer festgelegten Zeit ohne Signal vom Energieversorger nimmt der Wechselrichter den normalen Betrieb wieder auf. Wenden Sie sich für Informationen zu Powador-proLOG an Ihren Fachhändler.

| Stufen der AC-Leistungsreduzierung | Aktion des Wechselrichters |
|---|---|
| 100 % | normaler Einspeisebetrieb |
| 60 % | Begrenzung der Leistung auf 60 % |
| 30 % | Begrenzung der Leistung auf 30 % |
| 0 % | Trennung vom Netz |

DE

## Länderspezifische Funktion

### 3.2.6.4 Frequenzabhängige Leistungsreduzierung

Die frequenzabhängige Leistungsreduzierung ist bei Geräten, die unter der Ländereinstellung Deutschland und dem Netztyp Mittelspannung und Niederspannung betrieben werden, aktiviert.

**Daten zur Leistungsreduzierung:**

| | | |
|---|---|---|
| Start der Leistungsreduzierung | 50,2 Hz | Die momentane Leistung wird eingefroren und für die Berechnung der Leistungsreduzierung verwendet. |
| Überfrequenzabschaltung | 51,5 Hz | Der Wechselrichter schaltet ab. |
| Unterfrequenzabschaltung | 47,5 Hz | Der Wechselrichter schaltet ab. |
| Gradient | 40 % / 1 Hz | 40 % Leistungsreduzierung pro 1 Hz Frequenzerhöhung. |

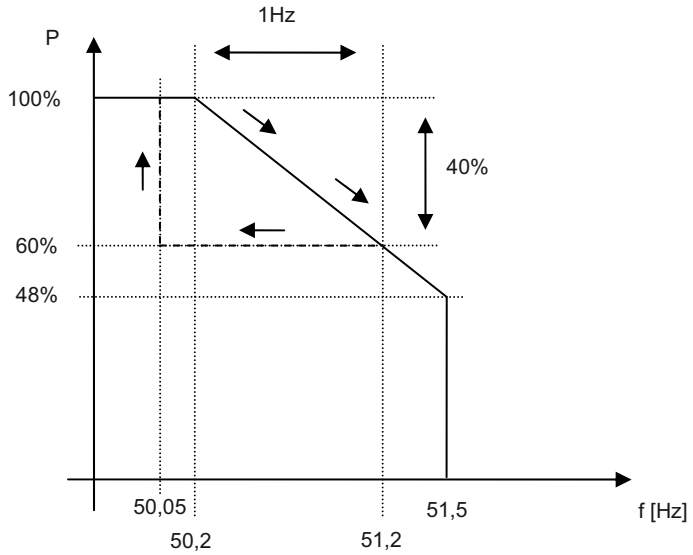



*Bild 5: Frequenzabhängige Leistungsreduzierung*

Nach der Reduzierung der Leistung durch den Netzbetreiber befindet sich der Wechselrichter im Betriebszustand Leistungsreduzierung . Das Display zeigt keine weiteren Werte an. Die Wirkleistung darf erst beim erneuten Erreichen einer Frequenz von f ≤ 50,05 Hz wieder erhöht werden.

DE NSp.

## Länderspezifische Funktion

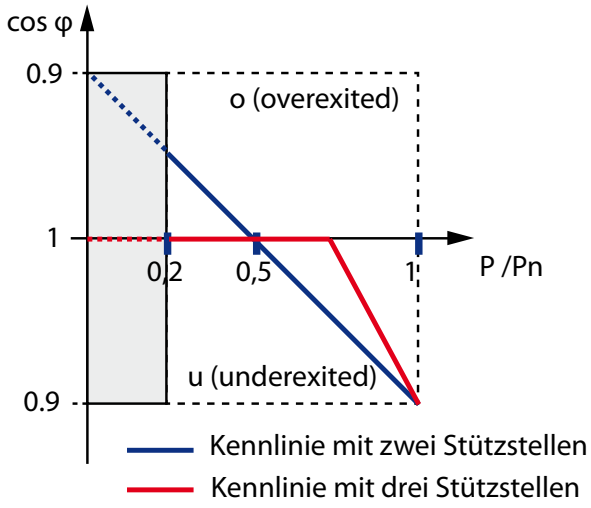
### 3.2.6.5 Regelungsverfahren nach cos-phi (P/Pn)

Das Regelungsverfahren cos-phi (P/Pn bietet die Möglichkeit bis zu 10 Stützstellen (mindestens jedoch 2) für den Verschiebungsfaktor cos phi festzulegen.

Eine Stützstelle ist definiert durch das Wertepaar. (Vorgabe einer Wirkleistung in % bezogen auf die Nennleistung des Gerätes sowie einem dazugehörigen cos-phi-Wert.)

Im Auslieferungszustand ist cos-phi mit einer Standardkennlinie aktiviert.

Diese Kennlinie,bestehend aus drei einzelnen Stützstellen , ist von der AC-Nennleistung des Wechselrichters ahängig




$P_{AC}$,Nenn < 13,8 kVA

1. Stützstelle 0% $P/_{PN}$ - - cos phi 1.000

2. Stützstelle 50% $P/_{PN}$ - - cos phi 1.000

3. Stützstelle 100% $P/_{PN}$ - - cos phi 0.950 untererregt (u)

Um den Anforderungen bezüglich der Blindleistungseinspeisung auch auf Anlagenebenen einzuhalten sind die Wechselrichter im Bereich von cos phi 0,8 übererregt und 0,8 untererregt einstellbar.

IT

## Länderspezifische Funktion

### 3.2.6.6 Selbsttest gemäß ENEL grid connection guide Ed. 2.1

**HINWEIS**

Sie aktivieren den Selbsttest im Parametermenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 40). Der Selbsttest setzt voraus, dass der Wechselrichter bereits ins Netz einspeist , damit die Abschaltbedingung simuliert werden kann.

Vorgehensweise beim Abschalttest:

Die gespeicherte Unterspannungs-Abschaltgrenze wird mittels einer Software-Rampenfunktion erhöht. Die Rampenfunktion hat einen Gradienten von 5 V/s. Solange der Wechselrichter ins Netz einspeist, erhöht die Software die Unterspannungs-Abschaltgrenze gemäß der vorgegebenen Rampenfunktion. Sobald der Wechselrichter abschaltet, berechnet die Software automatisch die Abschaltgrenze. Die berechnete Abschaltgrenze sowie der Abschaltzeitpunkt und die Testart werden über die RS485-Schnittstelle an ein Terminal-Programm gesendet. Der darauffolgende Überspannungs-Abschalttest wird automatisch gestartet. Dieser Test läuft nach demselben Schema ab wie der Unterspannungs-Abschalttest.

Mit der beschriebenen Prozedur wird auch die Frequenzmessung vorgenommen. Dort wird eine Software-Rampenfunktion mit einem Gradienten von 0,05 Hz/s verwendet. Wenn alle Tests beendet sind, werden die Ergebnisse (PASS/FAIL) im Terminalprogramm angezeigt.

KACO empfiehlt das Terminalprogramm Tera Term. Diese als Freeware angebotene Software kann die Ergebnisse des Abschalttests in eine Textdatei ausgeben. Aus dieser Textdatei kann anschließend eine PDF-Datei erstellt werden, die auch einen Datums- und Zeitstempel enthält.

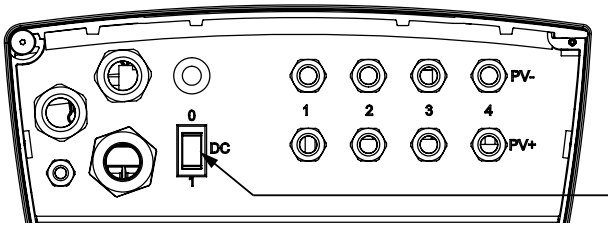
Der Selbsttest läuft automatisch ab und dauert möglicherweise mehrere Minuten. Nach dem erfolgreich abgeschlossenen Selbsttest stellt das Gerät die zuvor eingestellten Abschaltwerte wieder her. Der Wechselrichter beginnt automatisch mit dem Einspeisevorgang.

Der Test sollte, wenn nötig, vom Netzbetreiber durchgeführt werden.

## 3.2.7 Mechanische Komponenten

### 3.2.7.1 DC-Trennschalter

Im Inneren des Wechselrichter-Gehäuses befindet sich ein DC-Trennschalter. Mit dem DC-Trennschalter trennen Sie im Servicefall den Wechselrichter vom PV-Generator.




**Wechselrichter vom PV-Generator trennen**

☞ DC-Trennschalter von 1 (EIN) auf 0 (AUS) stellen.

**Wechselrichter mit dem PV-Generator verbinden**

☞ DC-Trennschalter von 0 (AUS) auf 1 (EIN) stellen.

### 3.2.7.2 Nachtstart-Taster

Abends schaltet sich das Gerät bei einsetzender Dunkelheit aus. Es erfolgt dann keine Displayanzeige. Um die Werte des aktuellen Tages (Tagesertrag, Tagesbetriebsstunden und max. Einspeiseleistung) trotzdem abrufen zu können, lässt sich das Gerät durch Drücken des Nachtstart-Tasters an der Unterseite des Wechselrichters auch nachts aktivieren.

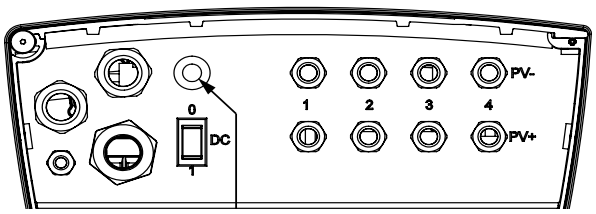



*Bild 6: Nachtstart-Taster am Wechselrichter*

## 3.2.8 Schnittstellen

Der Wechselrichter bietet die folgenden Schnittstellen zur Kommunikation bzw. Fernüberwachung:

- RS485-Schnittstelle
- S0-Schnittstelle

Sie konfigurieren die Schnittstellen im Einstellmenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 40).

### 3.2.8.1 Software zur direkten Überwachung

KACO-viso übernimmt zusammen mit dem Powador-Wechselrichter die Funktion eines Datenloggers. Es speichert die Daten des Wechselrichters und zeigt sie in verschiedenen Diagrammtypen als Tages- oder Monatsdarstellungen an.

Der PC muss hierbei allerdings dauerhaft mitlaufen. Daher ist diese Art der Überwachung aus energetischen Gründen nur zeitlich begrenzt, wie z.B. bei einer Fehleranalyse, sinnvoll. Für eine dauerhafte Anlagenüberwachung empfehlen wir das optionale Zubehör (Powador proLog)

### 3.2.8.2 RS485-Schnittstelle

Verwenden Sie diese Überwachungsvariante, wenn Sie die Funktion der Anlage nicht regelmäßig vor Ort kontrollieren können, z.B. wenn Ihr Wohnort weit vom Anlagenstandort entfernt liegt. Zum Anschließen der RS485-Schnittstelle wenden Sie sich an Ihre Elektrofachkraft.

Die KACO new energy GmbH bietet zur Überwachung Ihrer PV-Anlagen über die RS485-Schnittstelle folgende Geräte an:

**Powador-proLOG S bis XL (optional)**

Mit dem Powador-proLOG überwachen Sie bis zu 31 Wechselrichter gleichzeitig. Je nach Produktvariante versendet der Powador-proLOG Ertrags- und Betriebsdaten sowie Fehlermeldungen per SMS oder E-Mail.

**Powador-link RS485 (optional)**

Mit dem Powador-link RS485 überbrücken Sie größere Strecken zwischen mehreren Wechselrichtern oder einem Wechselrichter und dem Powador-proLOG durch drahtlose Funkübertragung.

### 3.2.8.3 S0-Schnittstelle

Die S0-Schnittstelle überträgt Impulse zwischen einem Impulsgeberzähler und einem Tarifgerät. Sie ist ein galvanisch getrennter Transistorausgang. Sie ist gemäß DIN EN 62053-31:1999-04 (Impulseinrichtung für Induktionszähler oder elektronische Zähler) ausgelegt.

**HINWEIS**

Die Impulsrate der S0-Schnittstelle ist bei den Wechselrichtern Powador 7700 bis 9600 in drei Schritten wählbar (500, 1000 und 2000 Impulse/kWh).

# 4 Technische Daten

## 4.1 Elektrische Daten

| Eingangsgrößen | 7700 | 7900 | 8600 | 9600 |
|---|---|---|---|---|
| Max. PV-Generatorleistung [W] | 7 700 | 7 900 | 8 600 | 9 600 |
| MPP-Bereich DC von [V] bis [V] | 350...600 | 350...600 | 350...600 | 350...600 |
| Leerlaufspannung [V] | 800 | | | |
| Nennstrom max. [A] | 19,0 | 19,7 | 21,4 | 24,0 |
| max. Leistung pro Tracker [W] | 7 300 | 7 500 | 8 100 | 9 000 |
| Anzahl Strings | 4 | | | |
| Anzahl MPP-Regler | 1 | | | |
| Verpolschutz | Kurzschlussdiode | | | |
| **Ausgangsgrößen** | | | | |
| Nennleistung [VA] | 6 400 | 6 650 | 7 200 | 8 000 |
| Leistung max. [VA] | 6 400 | 6 650 | 7 200 | 8 000 |
| Netzspannung [V] | 190 - 264 | 190 - 264 | 190 - 264 | 190...264 |
| Nennstrom [A | 27,8 | 28,9 | 31,3 | 35 |
| Strom max. [A] | 27,8 | 28,9 | 31,3 | 35 |
| Nennfrequenz [Hz] | 50 / 60 | | | |
| cos phi | 0,80 übererregt ... 0,80 untererregt | | | |
| Anzahl Einspeisephasen | 1 | | | |
| Klirrfaktor [%] | < 3 | | | |
| **Allgemeine elektrische Daten** | | | | |
| Wirkungsgrad max. [%] | 96,6 | 96,7 | 96,6 | 96,6 |
| Wirkungsgrad europ. [%] | 96,2 | 96,2 | 96,2 | 96,2 |
| Eigenverbrauch: Nacht [W] | 0 | | | |
| Netzüberwachung, umschaltbar | Überwachung nach VDE 0126-1-1:2006-02, VDEW-konform, 1-phasig oder 3-phasig | | | |
| Schaltungskonzept | trafolos | | | |
| Trafogerät | nein | | | |
| Netzüberwachung | länderspezifisch | | | |
| CE-Konformität | ja | | | |

*Tabelle 1: Elektrische Daten*

| Eingangsgrößen | 7700 supreme | 7900 supreme | 8600 supreme | 9600 supreme |
|---|---|---|---|---|
| Max. PV-Generatorleistung [W] | 7 700 | 7 900 | 8 600 | 9 600 |
| MPP-Bereich DC von [V] bis [V] | 350...600 | 350...600 | 350...600 | 350...600 |
| Leerlaufspannung [V] | 800 | | | |
| Nennstrom max. [A] | 19,0 | 19,7 | 21,4 | 24,0 |
| max. Leistung pro Tracker [W] | 7 300 | 7 500 | 8 100 | 9 000 |
| Anzahl Strings | 4 | | | |
| Anzahl MPP-Regler | 1 | | | |
| Verpolschutz | Kurzschlussdiode | | | |
| **Ausgangsgrößen** | | | | |
| Nennleistung [VA] | 6 400 | 6 650 | 7 200 | 8 000 |
| Leistung max. [VA] | 6 400 | 6 650 | 7 200 | 8 000 |
| Netzspannung [V] | 190 - 264 | 190 - 264 | 190 - 264 | 190...264 |
| Nennstrom [A] | 27,8 | 28,9 | 31,3 | 35,0 |
| Strom max. [A] | 27,8 | 28,9 | 31,3 | 35,0 |
| Nennfrequenz [Hz] | 50 / 60 | | | |
| cos phi | 0,80 übererregt ... 0,80 untererregt | | | |
| Anzahl Einspeisephasen | 1 | | | |
| Klirrfaktor [%] | < 3 | | | |
| **Allgemeine elektrische Daten** | | | | |
| Wirkungsgrad max. [%] | 96,6 | 96,7 | 96,6 | 96,6 |
| Wirkungsgrad europ. [%] | 96,2 | 96,2 | 96,2 | 96,2 |
| Eigenverbrauch: Nacht [W] | 0 | | | |
| Netzüberwachung, umschaltbar | Überwachung nach VDE 0126-1-1:2006-02, VDEW-konform, 1-phasig oder 3-phasig | | | |
| Schaltungskonzept | trafolos | | | |
| Trafogerät | nein | | | |
| Netzüberwachung | länderspezifisch | | | |
| CE-Konformität | ja | | | |

*Tabelle 6: Elektrische Daten*

## 4.2 Mechanische Daten

| | 7700-9600 / 7700 supreme - 7600 supreme |
|---|---|
| Anzeige | LC-Display 2 x 16 Zeichen 3 LEDs |
| Bedienelemente | 2 Tasten |
| Schnittstellen | RS485, S0 , Sym-Bus |
| Störmelderelais | potentialfreier Schließer max. 30V / 3A<br>230 V / 1 A |
| Anschlüsse AC: Leiterplattenklemme | im Inneren des Gerätes (max. Querschnitt: 10 $mm^2$) |
| Anschlüsse AC: Kabelzuführung | AC-Verschraubung M32 |
| Anschlüsse DC | DC-Verschraubung M16 |
| Optionaler DC-Anschluss | 1x Plus , 1x Minus ohne Strangsicherung |
| Umgebungstemperaturbereich [°C] | -20 ... 60 |
| Luftfeuchtigkeitsbereich (nicht kondensierend) [%] | 0 ... 95 |
| Maximale Aufstellhöhe [m ü.NHN] | 2 000 |
| Temperaturüberwachung | ja |
| Kühlung (freie Konvektion (K) / Lüfter (L)) | K |
| Schutzart nach EN 60529 | IP54 |
| Verschmutzungsgrad | 2 |
| Geräuschemission [dB (A)] | < 35 / geräuschlos ohne Lüfterbetrieb |
| DC-Trennschalter | integriert |
| Gehäuse | Aluminium-Guss |
| Größe H x B x T [mm] | 810 x 340 x 220 |
| Gesamtgewicht [kg] | 38 |

*Tabelle 2: Mechanische Daten*

## 4.3 Länderspezifische Einstellungen der Parameter

| | Netzspannungs-bereich [V] | Netzspan-nung nach EN 50160 [V] | Standard-Frequenzbereich [Hz] | Einschalt-zeit nach Neustart [s]* | Wiedereinschaltzeit nach zu geringer Einspeiseleistung* [s] | Wiedereinschalt-zeit nach Fehler* [s] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DE NSp. | 184 ... 264 | 253 | 47,5 ... 50,2 | > 60 | > 180 | > 30 |
| DE MSp. | 104 / 184 … 264 | - | 47,5 ... 51,5 | > 30 | > 30 | > 30 |
| BE | 196 ... 253 | - | 47,5 ... 50,5 | > 30 | > 30 | > 30 |
| BG | 196 ... 264 | 253 | 47,5 ... 50,2 | > 60 | > 180 | > 30 |
| CZ | 196 ... 264 | 253 | 49,5 ... 50,5 | > 30 | > 30 | > 30 |
| ES | 196 ... 253 | - | 48,0 ... 51,0 | > 180 | > 180 | > 180 |
| FR | 196 ... 264 | 253 | 49,5 ... 50,5 | > 30 | > 30 | > 30 |
| GB | 184 / 200 ... 253 / 264 | - | 47,0 / 47,5 ... 51,5 / 52,0 | > 180 | > 180 | > 180 |
| GR-I | 190 ... 264 | - | 47,5 ... 51,0 | > 180 | > 180 | > 180 |
| GR-M | 190 ... 264 | - | 49,5 ... 50,5 | > 180 | > 180 | > 180 |
| IT | 190 ... 264 | - | 49,7 ... 50,3 | > 180 | > 180 | > 30 |
| KR | 194 ... 242 | - | 57,0 ... 60,2 | > 360 | > 360 | > 360 |
| PT | 196 ... 264 | - | 47,0 ... 51,0 | > 60 | > 180 | > 30 |
| AU | 200 ... 264 | - | 45,0 ... 55,0 | > 60 | > 60 | > 60 |
| IL | 200 ... 264 | - | 45,0 ... 55,0 | > 60 | > 60 | > 300 |

* ca.-Werte

*Tabelle 3: Länderspezifische Einstellungen der Parameter*

| | Funktion | Einstellwerte | |
|---|---|---|---|
| | Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,15 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| | Spannungssteigerungsschutz U> | 1,1 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| DE NSp. | Spannungsrückgangsschutz U< | 0,80 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| | Frequenzsteigerungsschutz f> | 50,2 Hz | ≤ 100 ms |
| | Frequenzrückgangsschutz f< | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

*Tabelle 4: Einstellwerte für Netztrennrelais im Niederspannungsnetz*

| | Funktion | Einstellwerte | |
|---|---|---|---|
| | Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,15 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| | Spannungsrückgangsschutz U< | 0,80 $U_n$ | 1 s |
| DE MSp. | Spannungsrückgangsschutz U<< | 0,45 $U_n$ | 300 ms |
| | Frequenzsteigerungsschutz f> | 51,5 Hz | ≤ 100 ms |
| | Frequenzrückgangsschutz f< | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

*Tabelle 5: Einstellwerte für Netztrennrelais im Mittelspannungsnetz*

# 5 Lieferung und Transport

## 5.1 Lieferung

Jeder Wechselrichter verlässt unser Werk in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt für den sicheren Transport. Für auftretende Transportschäden ist die Transportfirma verantwortlich.

### 5.1.1 Lieferumfang

- Powador-Wechselrichter
- Wandhalterung
- Montagesatz
- Dokumentation

**Lieferung prüfen**

1. Wechselrichter gründlich untersuchen.
2. Umgehend bei der Transportfirma reklamieren:
   - Schäden an der Verpackung, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen,
   - offensichtliche Schäden am Wechselrichter.
3. Schadensmeldung umgehend an die Transportfirma richten.

Die Schadensmeldung muss innerhalb von 6 Tagen nach Erhalt des Wechselrichters schriftlich dort vorliegen. Bei Bedarf unterstützen wir Sie gerne.

## 5.2 Transport

**⚠ WARNUNG**

**Gefährdung durch Stoß, Bruchgefahr des Wechselrichters**

› Wechselrichter zum Transport sicher verpacken.
› Wechselrichter vorsichtig und an den Haltegriffen der Kartonage transportieren.
› Wechselrichter keinen Erschütterungen aussetzen.

Für den sicheren Transport des Wechselrichters verwenden Sie die in die Kartonage eingebrachten Halteöffnungen.

*Bild 7: Transport des Wechselrichters*

Elektrofachkraft

# 6 Wechselrichter montieren

**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen!**

Feuer durch entflammbares oder explosives Material in der Nähe des Wechselrichters kann zu schweren Verletzungen führen.

› Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von leicht entflammbaren Stoffen montieren.

**VORSICHT**

**Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!**

Das Berühren des Gehäuses kann zu Verbrennungen führen.

› Wechselrichter so montieren, dass ein unbeabsichtigtes Berühren nicht möglich ist.

## Einbauraum

- möglichst trocken, gut klimatisiert, die Abwärme muss vom Wechselrichter abgeleitet werden,
- ungehinderte Luftzirkulation,
- beim Einbau in einen Schaltschrank für ausreichende Wärmeabfuhr durch Zwangsbelüftung sorgen,
- von vorne und seitlich gut zugänglich,
- im Outdoor-Bereich vor direkter Sonneneinstrahlung und Nässe (Regen) geschützt,
- für einfache Bedienung bei der Montage darauf achten, dass sich das Display leicht unter Augenhöhe befindet.

## Aufstellort

- freistehende Montage oder Wandmontage möglich,
- bestehend aus ungerissenem Beton,
- mit ausreichender Tragfähigkeit,
- für Montage- und Wartungsarbeiten zugänglich,
- aus wärmebeständigem Material (bis 90 °C),
- schwer entflammbar,
- Mindestabstände bei der Montage: siehe Bild 8 und Bild 9 auf Seite 23 und Bild 10 auf Seite 24.

**VORSICHT**

**Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren**

**Das Wechselrichtergehäuse kann durch Gase (Ammoniak,Schwefel und weitere) in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit stark beschädigt werden.**

Ist der Wechselrichter Gasen ausgesetzt, muss er immer einsehbar montiert sein.

› Regelmäßige Sichtkontrollen durchführen.

› Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.

› Auf ausreichende Belüftung des Wechselrichters achten.

› Verschmutzungen insbesondere an Lüftungskanälen umgehend beseitigen.

› Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Wechselrichter durch die Garantieleistung der KACO new energy GmbH nicht abgedeckt.

Elektrofachkraft

## HINWEIS

**Leistungsreduzierung durch Stauwärme.**

Bei Nichtbeachtung der empfohlenen Mindestabstände kann der Wechselrichter auf Grund von mangelnder Belüftung und damit verbundener Wärmeentwicklung in die Leistungsabregelung eintreten.

› Mindestabstände einhalten.

› Für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen.

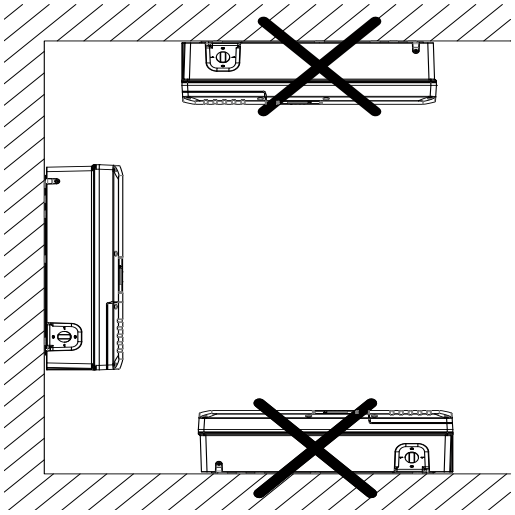


*Bild 8: Vorschriften für Wandmontage*

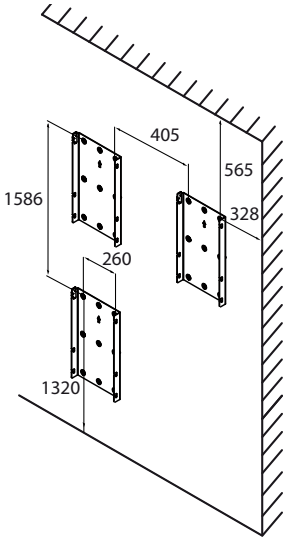



*Bild 9: Bohrschablone für die Wandmontage mit Mindestabständen (in mm)*

## VORSICHT

**Geeignetes Befestigungsmaterial verwenden.**

› Nur das mitgelieferte Befestigungsmaterial verwenden.

› Wechselrichter ausschließlich aufrecht an einer senkrechten Wand montieren.

⚠ Elektrofachkraft

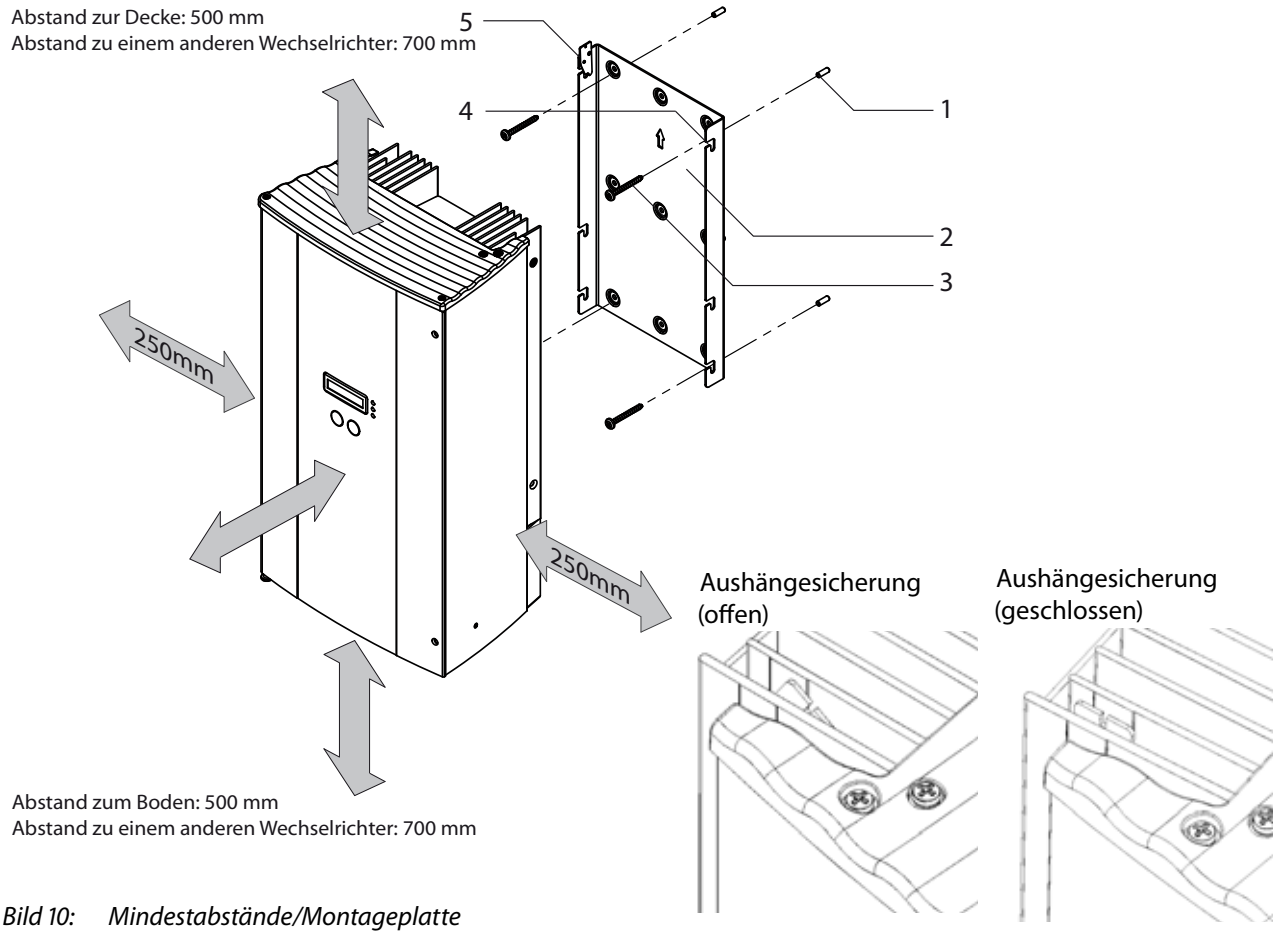



*Bild 10: Mindestabstände/Montageplatte*

**Legende**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Dübel zur Befestigung | 4 | Aufhängelasche |
| 2 | Montageblech | 5 | Aushängesicherung |
| 3 | Schrauben zur Befestigung | | |

## 6.1 Wechselrichter aufstellen und befestigen

**Wechselrichter montieren**

1. Position der Bohrlöcher mit Hilfe der Aussparungen in dem Montageblech anzeichnen.
   HINWEIS: Die Mindestabstände zwischen zwei Wechselrichtern bzw. dem Wechselrichter und der Decke/dem Boden sind in der Zeichnung (siehe Bild 9 auf Seite 23) bereits berücksichtigt.
2. Montageblech mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial an der Wand befestigen.
   Die korrekte Ausrichtung des Montageblechs beachten.
3. Den Wechselrichter an den Aufhängelaschen auf der Gehäuserückseite in das Montageblech einhängen.
4. Den Wechselrichter mit der Aushängesicherung fixieren.

» Der Wechselrichter ist montiert. Mit der Installation fortfahren.

Elektrofachkraft

# 7 Wechselrichter installieren

**GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Freischalten und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und installiert werden.

Der Wechselrichter muss vor dem elektrischen Anschluss fest montiert sein.

- Halten Sie alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens ein.
- Schalten Sie die AC- und die DC-Seite spannungsfrei.
- Sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
- Stellen Sie die vollständige AC- und DC-seitige Spannungsfreiheit sicher.
- Schließen Sie erst dann den Wechselrichter an.

## 7.1 Anschlussbereich öffnen

**Anschlussbereich öffnen**

↻ Sie haben die Montage vorgenommen.

1. Beide Kreuzschlitzschrauben auf der rechten Seite des Gehäuse herausdrehen.
2. Gehäusetüre aufschwenken.

» Elektrischen Anschluss vornehmen.

## 7.2 Elektrischen Anschluss vornehmen

Nehmen Sie den Anschluss an den PV-Generator sowie den Netz-Anschluss über die Leiterplattenklemmen im Anschlussbereich des Wechselrichters vor. Beachten Sie die folgenden Leitungsquerschnitte:

| | AC-Anschluss | DC-Anschluss |
|---|---|---|
| max. Leitungsquerschnitt ohne Aderendhülsen | 16 mm² | 10 mm² |
| max. Leitungsquerschnitt mit Aderendhülsen | 10 mm² | 6 mm² |
| Abisolierlänge | 10 mm | 15 mm |
| Anzugsdrehmoment | 4-4,5 Nm | - |

Für die Klemmen im Wechselrichter ist ein Schraubendreher (Schlitz 3,5 mm) zu verwenden. Führen Sie diesen in die vorgesehene Aussparung. Drücken Sie ihn leicht nach oben. Führen Sie das Kabel in die Federklemme ein. Lassen Sie den Schraubendreher zurück in die Ausgangsposition. Entfernen Sie den Schraubendreher. Die Federklemme ist geschlossen und das Kabel ist fixiert.

Das Leistungsteil verfügt über interne Platinensicherungen. Diese sind auf der Platine mit F0901 gekennzeichnet.

| | **7700-9600** |
|---|---|
| **Sicherung** | Typ 179200 5x20 träge 250 V / 1,6 A |
| **Hersteller** | SIBA |

Elektrofachkraft

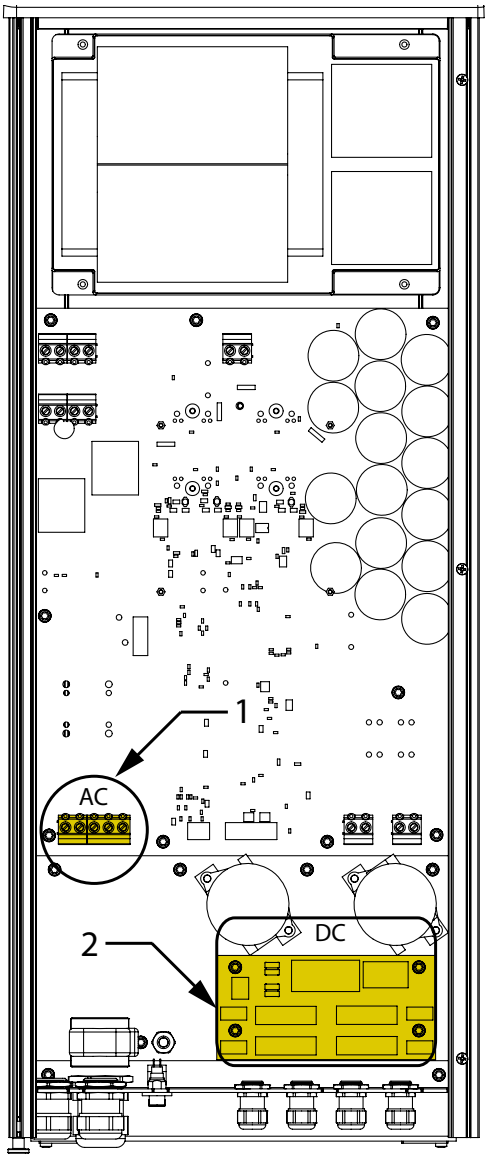



*Bild 11: Anschlussbereich: Elektrischer des Powador 7700-9600*

| Legende | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | AC-Anschlussklemmen | 2 | DC-Anschlussklemmen |

Elektrofachkraft

## 7.2.1 Wechselrichter an das Versorgungsnetz anschließen

Die Netzanschluss-Leitungen werden im Anschlussbereich rechts angeschlossen (Bild 11 auf Seite 26).

**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse.

› Schalten Sie den Wechselrichter komplett spannungsfrei, bevor Sie die Netzleitung in das Gerät einführen.

› Vor Arbeiten am Gerät Isolation von Netz- und Anlagenversorgung herstellen.

**Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen bei fester Verlegung nach VDE 0100 Teil 430**

Verwenden Sie bei Leitungslängen bis 20 m die in Tabelle 6 genannten Leitungsquerschnitte. Größere Leitungslängen erfordern größere Leitungsquerschnitte.

| Gerätetyp | Leitungsquerschnitt | Absicherung: Schmelzsicherungen gL |
|---|---|---|
| Powador 7700 / supreme | 10 mm² flexibel - 16 mm² | Die maximal erlaubte Absicherung ist ein B50-Sicherungsautomat, auch wenn der verlegte Kabelquerschnitt eine höhere Absicherung erlauben würde. Die einschlägigen Vorschriften bezüglich Kabelquerschnitt und Verlegeart sind immer zu beachten. |
| Powador 7900 / supreme | 10 mm² flexibel - 16 mm² | |
| Powador 8600 / supreme | 10 mm² flexibel - 16 mm² | |
| Powador 9600 / supreme | 10 mm² flexibel - 16 mm² | |

*Tabelle 7: Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen*

**HINWEIS**

Bei hohem Leitungswiderstand, d.h. bei großer Leitungslänge auf der Netzseite, erhöht sich im Einspeisebetrieb die Spannung an den Netzklemmen des Wechselrichters. Der Wechselrichter überwacht diese Spannung. Überschreitet sie den länderspezifischen Grenzwert der Netzüberspannung, schaltet der Wechselrichter ab.

› Achten Sie auf ausreichend große Leitungsquerschnitte bzw. auf kurze Leitungslängen.

**Netzanschluss vornehmen**

↻ Leitungen mit 3 Adern (L1, N, PE) oder 5 Adern (L1, L2, L3, N, PE) verwenden. (3-phasige Netzüberwachung)

1. Kabelverschraubung lösen.
2. AC-Leitungen abmanteln.
3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
4. AC-Leitungen abisolieren.
5. Verriegelung der Leiterplattenklemmen öffnen.
6. Leitungen entsprechend der Beschriftung der Leiterplattenklemmen (Bild 12) anschließen.
7. Verriegelung der Leiterplattenklemmen schließen.
8. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
9. Kabelverschraubung festziehen.

» Der Wechselrichter ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

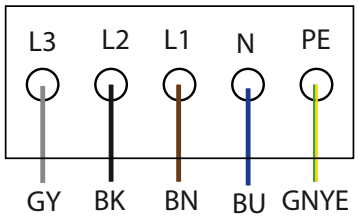



*Bild 12: AC-Anschlussklemmen*

Elektrofachkraft

**HINWEIS**

In der finalen Installation ist eine AC-seitige Trennvorrichtung vorzusehen. Diese Trennvorrichtung muss so angebracht sein, dass der Zugang zu ihr jederzeit ungehindert möglich ist.

Ist aufgrund der Installationsvorschrift ein FI erforderlich, so ist ein AFI (allstromsensitiver Fehlerstrom-Schutzschalter) des Typs A zu verwenden.

## 7.2.2 PV-Generator anschließen

Schließen Sie den PV-Generator im Anschlussbereich rechts an (siehe Bild 11 auf Seite 26). Verwenden Sie die vorgesehenen Kabelverschraubungen.

Solarsteckverbindungen können dem Wechselrichter optional beiliegen.

**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch auftretende Berührungsspannungen!**

› Während der Montage: DC-Plus und DC-Minus elektrisch vom Erdpotential (PE) trennen.

Ziehen der Steckverbindung ohne vorheriges Trennen des Wechselrichters vom PV-Generator kann zu Gesundheitschäden bzw. Schäden am Wechselrichter führen.

› Wechselrichter vom PV-Generator trennen durch Betätigen des integrierten DC-Trennschalters.

› Steckverbinder abziehen.

### 7.2.2.1 Vor dem Anschluss

**Erdschlussfreiheit prüfen**

1. Gleichspannung zwischen
   - Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   - Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators

   ermitteln.

Sind stabile Spannungen messbar, liegt ein Erdschluss im DC-Generator bzw. seiner Verkabelung vor. Das Verhältnis der gemessenen Spannungen zueinander liefert einen Hinweis auf die Position dieses Fehlers.

2. Etwaige Fehler vor weiteren Messungen beheben.
3. Elektrischen Widerstand zwischen
   - Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   - Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators

   ermitteln.

Ein kleiner Widerstand (< 2 MΩ) ist Hinweis auf einen hochohmigen Erdschluss des DC-Generators.

4. Etwaige Fehler vor dem Anschließen des DC-Generators beheben.

### 7.2.2.2 Anschluss des PV-Generators mit Hilfe der Kabel-Verschraubung

**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse. Bei Einstrahlung liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an.

› Offene Leitungsenden nicht berühren.

› Kurzschlüsse vermeiden.

⚠ Elektrofachkraft

**PV-Generator anschließen**

1. Kabelverschraubungen lösen.
2. DC-Leitungen abmanteln.
3. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
4. DC-Leitungen abisolieren.
5. Leitungsenden an den DC-Anschlüssen anklemmen.
6. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
7. Kabelverschraubungen festziehen.
8. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.

» Der Wechselrichter ist mit dem PV-Generator verbunden.

### 7.2.2.3 Anschluss des PV-Generators mit Solarsteckverbindung

**PV-Generator anschließen**

1. Kabelverschraubungen aus dem Bodenblech schrauben.
2. Solarsteckverbindung von außen durch Aussparung stecken und von innen mit schwarzer Plastikmutter sichern.
3. DC-Leitungen abmanteln.
4. DC-Leitungen durch die Solarsteckverbindung in den Anschlussbereich einführen.
5. DC-Leitungen abisolieren.
6. Leitungsenden an den DC-Anschlüssen anklemmen.
7. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
8. Kabelverschraubungen festziehen.
9. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.

» Der Wechselrichter ist mit dem PV-Generator verbunden.

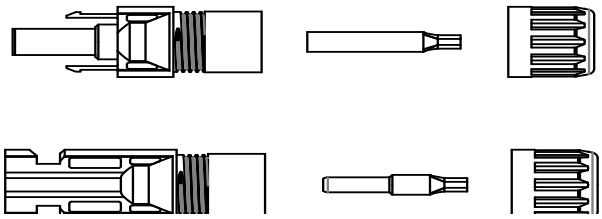


*Bild 13: Zusammenbau der Solarsteckverbindung*

### 7.2.2.4 Externer Strangsammler

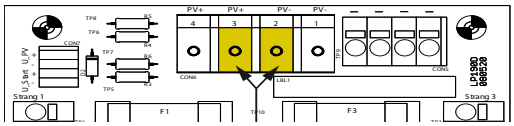


*Bild 14: Anschlussbereich DC für externen Strangsammler*

Für die Geräte mit Steckverbindungen sind bei der Verwendung eines externen Strangsammlers zwei Steckverbinder durch passende Kunststoffverschraubungen auszutauschen.

Durch diese werden die PV-Generatoranschlussleitungen des Strangsammlers in den Wechselrichter geführt. Die beiden Leitungen sind auf der Sicherungsplatine an der mit PV + und PV -gekennzeichneten Klemme (Bild 14) anzuschließen

Elektrofachkraft

### 7.2.2.5 DC-Plus-Strangsicherungen

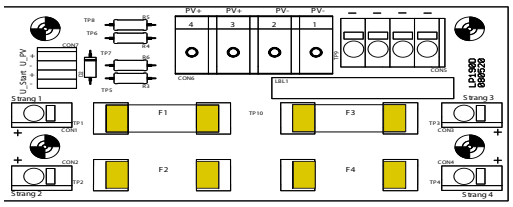


*Bild 15: DC+ Strangsicherungen*

| Bestellnr. | Bezeichnung | Baugröße |
|---|---|---|
| 22800169 | PV-Sicherung | 8A / 1000V DC (Typ: 10x38mm) |
| 22800170 | PV-Sicherung | 10A / 1000V DC (Typ: 10x38mm) |
| 22800171 | PV-Sicherung | 12A / 1000V DC (Typ: 10x38mm) |
| 22800172 | PV-Sicherung | 15A / 1000V DC (Typ: 10x38mm) |
| 22800199 | PV-Sicherung | 20A / 1000V DC (Typ: 10x38mm) |

*Tabelle 8: Empfohlene Sicherungen*

Im Auslieferungszustand sind in den Sicherungshalter der DC-Plus-Eingänge 1 und 3 (Bild 15) Kurzschlussbrücken eingebaut.

Die Sicherungshalter 2 und 4 sind im Auslieferungszustand nicht bestückt. Für die Bestückung der 4 Sicherungshalter mit Strangsicherungen sind geeignete Sicherungswerte zu verwenden.

Bei der Verwendung der eingesetzten Sicherungen sind die maximal möglichen Kurzschlussströme zu beachten.

Kaco new energy bietet als Zubehör die passende Sicherungen an. (Tabelle 8)

**VORSICHT**

**Beschädigung des PV-Generators bei fehlerhafter Auslegung der Strangsicherungen.**

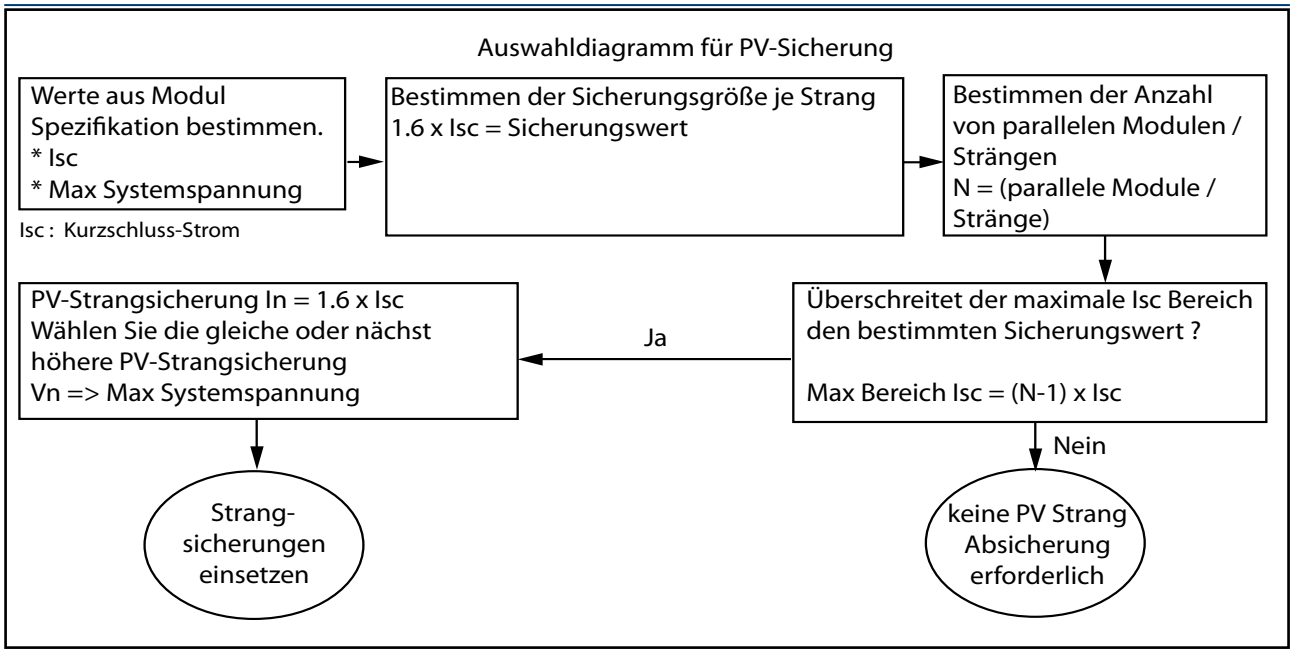
Der PV-Generator kann bei zu groß dimensionierten Strangsicherungen aufgrund zu hoher Ströme beschädigt werden.

Geeignete Strangsicherungen sind in Abhängigkeit der möglichen Kurzschlussströme und der verwendeten Kabelquerschnitte auszuwählen.

**HINWEIS**

› Für die Auslegung der Sicherungen ist die jeweilige Elektrofachkraft verantwortlich. Die KACO new energy übernimmt hierfür keine Garantie!

› Beachten Sie zusätzlich die Informationen zur Auslegung des PV-Generators (Installationsanleitung Kapitel 4.2).


Auswahldiagramm für PV-Sicherung
Werte aus Modul Spezifikation bestimmen.
* Isc
* Max Systemspannung
Isc : Kurzschluss-Strom
Bestimmen der Sicherungsgröße je Strang
1.6 x Isc = Sicherungswert
Bestimmen der Anzahl von parallelen Modulen / Strängen
N = (parallele Module / Stränge)
Überschreitet der maximale Isc Bereich den bestimmten Sicherungswert ?
Max Bereich Isc = (N-1) x Isc
Ja
Nein
PV-Strangsicherung In = 1.6 x Isc
Wählen Sie die gleiche oder nächst höhere PV-Strangsicherung
Vn => Max Systemspannung
Strang-sicherungen einsetzen
keine PV Strang Absicherung erforderlich

**Strangsicherungen einsetzen**

1. Kurzschlussbrücken entfernen und aufbewahren.
2. Geeignete Strangsicherungen in die DC-Plus-Sicherungshalter einsetzen.

» Mit dem Anschluss des PV-Generators fortfahren.

Elektrofachkraft

## 7.3 Schnittstellen anschließen

Alle Schnittstellen werden auf der Kommunikationsplatine an der Innenseite der Türe angeschlossen.

**GEFAHR**

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Schwere Verletzung oder Tod durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Schnittstellenanschlüsse und Nichteinhaltung der Schutzklasse III.

› An die SELV-Stromkreise (SELV: safety extra low voltage, Sicherheitskleinspannung) dürfen nur andere SELV-Stromkreise der Schutzklasse III angeschlossen werden.

**HINWEIS**

Beachten Sie beim Verlegen der Schnittstellenanschlusskabel, dass ein zu geringer Abstand zu den DC- oder AC-Leitungen zu Störungen bei der Datenübertragung führen kann.

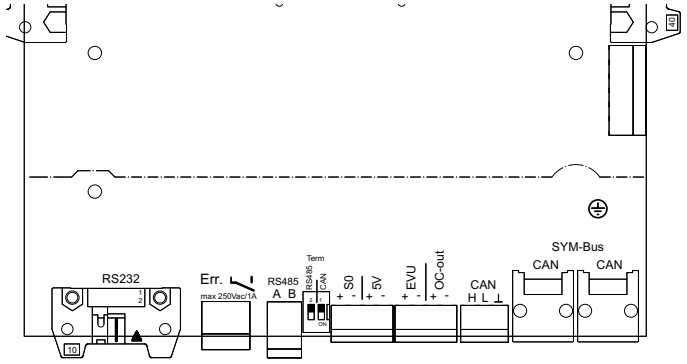



*Bild 16: Schnittstellenklemmen*

### 7.3.1 Störmelderelais anschließen

Der Kontakt ist als Schließer ausgeführt und mit „ERR“ auf der Platine gekennzeichnet.

| Maximale Kontaktbelastbarkeit | |
|---|---|
| **DC** | 30 V / 1 A |
| **AC** | 250 V / 1 A |

**Störmelderelais anschließen**

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

⚠ Elektrofachkraft

## 7.3.2 S0-Ausgang anschließen

Auf der Kommunikationsplatine befindet sich ein S0-Impulsausgang. Verwenden Sie diesen Ausgang, um Zubehör wie z.B. ein Großdisplay anzusteuern. Die Impulsrate des Ausgangs ist wählbar.

**S0-Ausgang anschließen**

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

**HINWEIS**

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der Adern. Bei vertauschten Adern ist keine Kommunikation möglich!

## 7.3.3 RS485-Bus anschließen

**HINWEIS**

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der A- und B-Adern. Bei vertauschten Adern ist keine Kommunikation möglich!

### 7.3.3.1 Anschlussschema

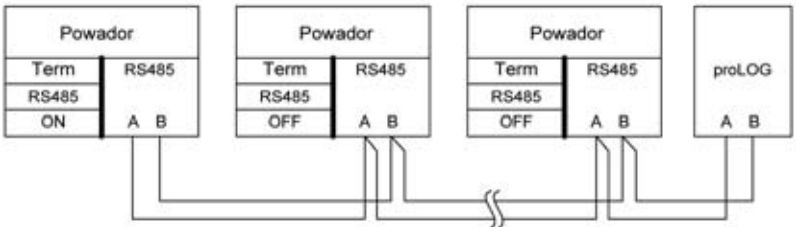



*Bild 17: Anschlussschema der RS485-Schnittstelle*

**HINWEIS**

Verschiedene Hersteller interpretieren die dem RS485-Protokoll zugrundeliegende Norm unterschiedlich. Beachten Sie, dass sich die Aderbezeichnungen (- und +) für die Adern A und B herstellerspezifisch unterscheiden können.

**HINWEIS**

Die Wirkungsgradbestimmung durch Messen der Strom- und Spannungswerte führt zu nicht verwertbaren Ergebnissen aufgrund der Toleranzen der Messgeräte. Die Messwerte dienen lediglich dazu, die grundsätzliche Funktion und Arbeitsweise der Anlage zu überwachen.

⚠ Elektrofachkraft

**RS485-Bus anschließen**

☞ Maximale Länge der RS485-Verdrahtung: 1200 m unter optimalen Bedingungen.

☞ Maximale Anzahl verbundener Busteilnehmer: 31 Wechselrichter + 1 Datenmonitorgerät.

– Bei der Verwendung eines Patch-Kabels mit RJ45-Stecker wird gleichzeitig eine CAN-Bus-Verbindung hergestellt, die für den Sym-Bus erforderlich ist.

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die vorgesehenen Anschlussklemmen anschließen.
4. Verbinden Sie auf diese Weise an allen Wechselrichtern und am Powador-proLOG:
   – Ader A (-) mit Ader A (-) und
   – Ader B (+) mit Ader B (+) (siehe Bild 17 auf Seite 32)
5. Kabelverschraubung festziehen.
6. um eine korrekte Signalübertragung zu gewährleisten, muss beim ersten Gerät in der Kette (gegenüber dem Datenlogger) der Terminierungsschalter „Term RS485“ auf ON gestellt werden. Bei den restlichen Wechselrichtern muss der Terminierungsschalter „Term RS485“ auf OFF stehen. (Siehe Bild 17 auf Seite 29)
7. Die Terminierung ist unabhängig von der verwendeten Verkabelung. Der Schalter befindet sich auf der Platine neben dem Anschlussblock. (Siehe Bild 16 auf Seite 31)
8. Abschlusswiderstand am Endgerät aktivieren.

**HINWEIS**

Weisen Sie bei Verwendung des RS485-Bussystems jedem Busteilnehmer (Wechselrichter, Sensor) eine eindeutige Adresse zu und terminieren Sie die Endgeräte (siehe Menü „Einstellungen“).

## 7.4 Begrenzung bei unsymetrischer Einspeisung

Um die Unsymmetrie bei der Einspeisung zwischen den Phasen auf den maximal zulässigen Wert zu begrenzen, sind die Geräte mit einer zusätzlichen Kommunikationsschnittstelle ausgestattet. Über diese Schnittstelle werden die Einspeiseleistungen aller am Netz angeschlossenen Wechselrichter erfasst. Daraus errechnen die Wechselrichter ihre maximal zulässige Einspeiseleistung unter Berücksichtigung der maximalen Unsymmetrie.

Um die Kommunikation der Wechselrichter untereinander zu ermöglichen sind diese über die CAN-Bus-Schnittstelle miteinander zu verbinden. Hierzu muss entweder ein Patch-Kabel mit RJ45-Stecker oder ein zweiadriges für Feldbus geeignetes Kabel verwendet werden. Mit dem zweiadrigen Kabel werden jeweils die Klemmen CAN H und CAN L miteinander verbunden. Die Wechselrichter werden alle hintereinandergeschaltet. Beim ersten und letzten Wechselrichter (je nur ein Kabel angeklemmt) muss dann der Terminierungsschalter „Term CAN“ auf ON gestellt werden.

Bei den restlichen Wechselrichtern muss der Terminierungsschalter „Term CAN“ auf OFF stehen. Die Terminierung ist unabhängig von der verwendeten Verkabelung. Bei der Verwendung eines Patch-Kabels mit RJ45-Stecker wird gleichzeitig eine RS485-Verbindung hergestellt, die für eine proLOG-Verbindung erforderlich ist (Bild 18 und Bild 19 auf Seite 34).

Es werden für die CAN-Bus-Verbindung folgende Kabel vorgeschlagen:

Wir empfehlen ein handelsübliches Patch-Kabel (CAT5) für Kabellängen bis zu 120 m. Oder eine zweiadrige verdrillte und geschirmte Datenleitung, die für Feldbus geeignet ist. Bis 500 m mindestens 0,75 mm2 Querschnitt. Für größere Entfernungen sind entsprechend größere Querschnitte erforderlich.

⚠ Elektrofachkraft

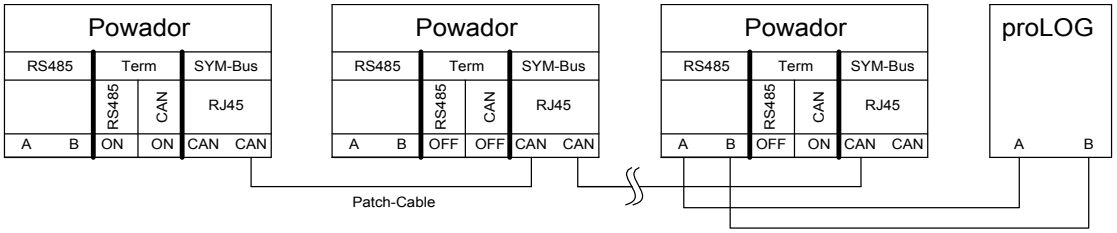



*Bild 18: Anschlussplan RS485-Schnittstelle und Sym-Bus mit Patch-Kabel Anschlussschema der RS485-Schnittstelle*

Es kann eine Gruppe von maximal 31 Wechselrichtern mit einem Datenmonitorgerät auf diese Weise symmetriert werden. Allen Wechselrichtern einer Gruppe muss eine eindeutige Sym-Bus Adresse im Bereich von 1 bis 32 zugewiesen werden. Außerdem muss noch an jedem Wechselrichter die Einspeisephase eingegeben werden, in die der Wechselrichter einspeist. Solange noch keine Einspeisephase oder Adresse angegeben ist, blinkt die rote LED.

Damit eine korrekte Symmetrierung erfolgen kann, muss noch die maximal zulässige Unsymmetrie eingestellt werden. Dies ist in der Regel für das jeweils gewählte Land schon konfiguriert. Ist also eine maximale Unsymmetrie von 4600 kVA im Netz erlaubt, so muss an allen Wechselrichtern 4600 kVA eingegeben werden.

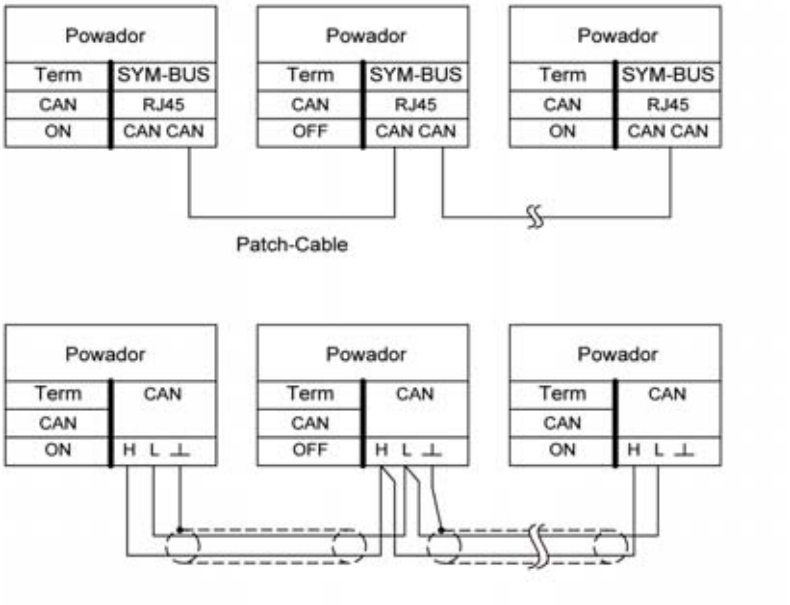



*Bild 19: Anschlussplan Sym-Bus*

Elektrofachkraft

## 7.5 Anschlussbereich verschließen

1. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.
2. Den Deckel für den Anschlussbereich aufsetzen.
3. Gehäusetür zuschwenken und verschließen.

» Der Wechselrichter ist montiert und installiert.

» Wechselrichter in Betrieb nehmen.

## 7.6 Wechselrichter in Betrieb nehmen

**GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

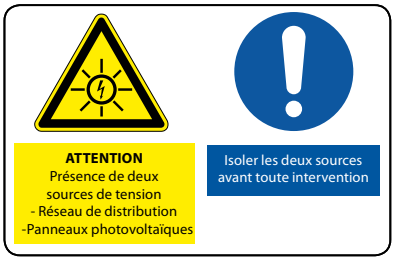
Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft in Betrieb genommen werden.

FR

### Anbringen des Sicherheitsaufklebers gemäß UTE C 15-712-1

Gemäß der Praxisrichtlinie UTE C 15-712-1 muss beim Anschluss an das französische Niederspannungsnetz an jedem Wechselrichter ein Sicherheitsaufkleber angebracht werden, der besagt, dass vor jedem Eingriff in das Gerät beide Spannungsquellen isoliert werden müssen.

☞ Den mitgelieferten Sicherheitsaufkleber gut sichtbar außen am Gehäuse des Wechselrichters anbringen.




### 7.6.1 Wechselrichter einschalten

↻ Der Wechselrichter ist montiert und elektrisch installiert.

↻ Der Deckel für den Anschlussbereich ist geerdet und geschlossen.

↻ Der PV-Generator liefert eine Spannung > 350 V.

1. Netzspannung über die externen Sicherungselemente zuschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter zuschalten (0 → 1).

» Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

» Bei Erstinbetriebnahme: Anweisungen des Schnellstart-Assistenten folgen.

# 8 Konfiguration und Bedienung

## 8.1 Bedienelemente

Der Wechselrichter verfügt über ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display sowie drei Status-LEDs. Die Bedienung des Wechselrichters erfolgt über 2 Tasten.

*Bild 20: LED Anzeigen*

| Legende | |
|---|---|
| 1 | LED „Betrieb“ |
| 2 | LED „Einspeisung“ |
| 3 | LED „Störung“ |

### 8.1.1 LED-Anzeigen

Die 3 LEDs an der Frontseite des Wechselrichters zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an. Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ● | LED leuchtet | ✺ | LED blinkt | ○ | LED leuchtet nicht |

Die LED-Anzeigen zeigen die folgenden Betriebszustände an:

| Betriebszustand | LEDs | Displayanzeige | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| Start | ● ok | | Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC-Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung. |
| Einspeisebeginn | ● ok<br>● ⌂ | eingespeiste Leistung bzw. Messwerte | Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet.<br>Die grüne LED „Einspeisung“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*.<br>Der Wechselrichter ist einspeisebereit, d.h. am Netz.<br>Das Netzrelais schaltet hörbar zu. |
| Einspeisebeginn | ● ok<br>✺ ⌂ | eingespeiste Leistung bzw. Messwerte | Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet.<br>Die grüne LED „Einspeisung“ blinkt nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*.<br>Der WR ist intern leistungsreduziert und einspeisebereit, d.h. am Netz. (nach VDE-Anwendungsregel AR-N-4105-2010/8)<br>**Alternative**<br>1. Interne/externe Leistungsbegrenzung oder Hochlaufbegrenzung ist aktiv.<br>2. Der Wechselrichter arbeitet im Inselbetrieb. |

* Die Wartezeit stellt sicher, dass die Generatorspannung kontinuierlich über der Einspeisegrenze von 200 V liegt. Zu den länderspezifischen Wartezeiten. (4.3 auf Seite 20)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nichteinspeisebe-trieb | ok | Statusmeldung | Das Display zeigt die entsprechende Meldung an. |
| Störung | | Störungsmeldung | Das Display zeigt die entsprechende Meldung an.<br>Die rote LED „Störung“ leuchtet.<br>Der Wechselrichter ist nicht einspeisebe-reit, d.h. nicht mehr am Netz. |
| Störung | | Störungsmeldung | Das Display zeigt einen Sym-Bus Parame-terfehler an. |

### 8.1.2 Display

Das Display zeigt Messwerte und Daten an und ermöglicht die Konfiguration des Wechselrichters. Im Normalbetrieb ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet. Sobald Sie eine der Bedientasten drücken, wird die Hintergrundbe-leuchtung aktiviert. Sie schaltet sich nach einer Minute ohne Tastenbetätigung wieder aus.

Im Schlafmodus deaktiviert der Wechselrichter das Display unabhängig von der gewählten Einstellung.

**HINWEIS**

Bedingt durch Toleranzen der Messglieder entsprechen die gemessenen und angezeigten Werte nicht immer den tatsächlichen Werten. Die Messglieder gewährleisten jedoch einen maximalen Solarertrag. Aufgrund dieser Toleranzen können die am Display angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers des Netzbetreibers abweichen.

Der Wechselrichter zeigt nach dem Einschalten und erfolgter Erstinbetriebnahme den Gerätenamen an.

*Bild 21: Display (Anzeige des Gerätenamen oder Menüpunkt)*

### 8.1.3 Bedientasten

Bedienen Sie den Wechselrichter über die 2 Bedientasten

*Bild 22: Bedientasten*

**Legende**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Umschalttaste | Menü wird aufgerufen |
| 2 | Einstellltaste | Einstellungen oder Auswahl tätigen |

## 8.1.4 Wechselrichter-Menü

**Menü öffnen**

↻ Der Wechselrichter ist im Einspeisebetrieb.
↻ Das LC-Display zeigt die Netzparameter an.
☞ Taste „1“ drücken.
» Die Leistungs- und Konfigurationswerte werden bei mehrmaligem oder bei dauerhaftem drücken der Taste „1“ nacheinander angezeigt.

**Tagesleistung anzeigen**

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt den Gerätenamen an.
☞ Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken bis am Display „Ertrag heute“ angezeigt wird.
» Das LC-Display zeigt den Tagesertrag an.
☞ Um zur Grundstellung zurückzukehren, Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken oder 1 Minute ohne Tastendruck warten.

**Displaysprache einstellen**

↻ Das LC-Display zeigt die Menüebene „2“ an.
↻ Der Menüpunkt „Sprache“ wird angezeigt.
☞ Taste „2“ drücken um Landessprache auszuwählen.
☞ Taste „1“ drücken um Displaysprache umzustellen.
» Nach Auswahl wird Menüebene „1“ angezeigt.

**Einen Menüeintrag auswählen**

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Der Wechselrichter zeigt einen Auswahl-Menüpunkt an.
☞ Taste „2“ drücken um Auswahl zu tätigen.
☞ Taste „1“ drücken um Auswahl zu bestätigen.
» Nächster Menüpunkt wird angezeigt.

**Einstellungen tätigen**

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt einen Einstell-Menüpunkt an.
☞ Taste „1“ drücken um an Einstellpositon zu navigieren.
☞ Taste „2“ mehrmals oder dauerhaft drücken bis Einstellwert richtig angezeigt wird.
» Nach durchlauf aller Einstellpositionen wird der Wert gespeichert und nächster Menüpunkt angezeigt.

**Menüebene „2“ auswählen**

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt den Gerätenamen an.
☞ Taste „1“ und Taste „2“ gleichzeitig drücken.
» Das LC-Display zeigt die Software Version an.
☞ Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken.
» Die Menüebene „2“ wird durchlaufen und kehrt an den Ausgangspunkt zurück.
☞ Um zur Menüebene „1“ zurückzukehren, Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken oder 1 Minute ohne Tastendruck warten.

**Menüebene „3“ auswählen (Servicetechniker)**

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt den Gerätenamen an.
☞ Taste „2“ für mindestens 15 Sekunden drücken.
» Das LC-Display zeigt die länderspezifischen Parameter an.
☞ Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken.
» Die Menüebene „3“ wird durchlaufen.
☞ Um zur Menüebene „1“ zurückzukehren, Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken oder 1 Minute ohne Tastendruck warten.

**Passwort oder Freischaltcode eingeben**

☞ Taste „1“ Auswahl der Stellen (1-4)
↻ Das LC-Display zeigt durch Unterstrich die gewählte Ziffer an.
☞ Taste „2“ Wert einstellen. (0-9, A-F)
↻ Das LC-Display zeigt die eingestellte Ziffer oder Buchstaben an.
☞ Taste „1“ drücken um Passwort zu prüfen.
↻ Bei richtigem Passwort wird freigeschalteter Menüpunkt angezeigt.

**Geänderte Einstellungen speichern**

☞ Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken um Einstellungen zu speichern oder 1 Minute nach Einstellung warten.
» Das LC-Display springt in die Menüebene „1“ zurück.

## 8.2 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Start zeigt der Wechselrichter den Konfigurations-Assistent an. Er führt Sie durch die für die Erstinbetriebnahme notwendigen Einstellungen.

**HINWEIS**

Der Konfigurations-Assistent erscheint nach seinem erfolgreichem Abschluss bei einem Neustart des Wechselrichters nicht erneut. Sie können die Ländereinstellung anschließend nur über das kennwortgeschützte Parametermenü ändern.

**HINWEIS**

Im Konfigurations-Assistent ist die Reihenfolge der für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Einstellungen vorgegeben.

**Erstkonfiguration**

↻ Sie befinden sich im Parametermenü.
☞ Legen Sie das Betreiber-Land fest.
☞ Legen Sie den erforderlichen Netztyp fest.
☞ Drücken Sie Taste „1“ und „2“ gleichzeitig um Auswahl zu speichern.
» Sie haben die Erstkonfiguration abgeschlossen. Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

## 8.3 Menüaufbau

Verwendete Symbole:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 2 3 | Menüebene (1, 2, 3) | ⌙ | Untermenü verfügbar |
| 👁 | Anzeige Menüpunkt | DE | länderspezifische Einstellung |
| ☰ | Einstell-Menüpunkt | DE NSp. | länder- und netztypspezifische Einstellung |
| 🔒 | kennwortgeschützter Menüeintrag | | |

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| Alle Länder | 1 2 3 | **Display** | ⌙ | ☞ Taste „1“ oder „2“ drücken. |
| | 1 2 3 | **Menü „Anzeige“** | ⌙ | ☞ Taste „1“ drücken um nachfolgende Menüebene „1“ zu durchlaufen. |
| | 1 2 3 | **Gerätename** | 👁 | Zeigt den Gerätenamen des Wechselrichters an. |
| | 1 2 3 | **Generatorspan-nung und -strom** | 👁 | Zeigt die aktuelle Spannung und Stromstärke des am Wechselrichter angeschlossenen Solargenerators. |
| | 1 2 3 | **Netzspannung, -strom und -leis-tung** | 👁 | Zeigt die aktuellen Netzparameter an, die der Wechsel-richter in das Netz einspeist. (Nennleistung [W], Nenn-spannung [V], Netzfrequenz [Hz] und die Stromstärke [A]) |
| DE MSp.<br>DE NSp. | 1 2 3 | **Modus** | 👁 | Menüpunkt mit Vorgabewert wird nur bei aktiver Leis-tungsbegrenzung durch den Netzbetreiber angezeigt.<br>Anzeige einer der folgenden Regelverfahren:<br>- cos-phi (P) : Spezifische Kennlinie<br>- cos-phi (P) : Standard Kennlinie<br>- cos-phi 0.800 u (Konstant)<br>- Q Abstufung der Wirkleistung in % Schritten<br>- Q(U) Abstufung der Wirkleistung nach Kennlinie |
| | 1 2 3 | **Hochlaufbegren-zung** | 👁 | Menüpunkt wird bei aktiver Hochlaufbegrenzung angezeigt. (power-rampup) |
| | 1 2 3 | **Externe Begren-zung** | 👁 | Menüpunkt wird bei externer Wirkleistungsbegren-zung angezeigt.<br>Zeigt die Leistungsabregelung in % Schritten an (0 %, 30 % 60 %) . Gemäß den Vorgaben des Erneuerba-ren Energien Gesetz (EEG) |
| DE | 1 2 3 | **Restlaufzeit des Powador-priwatt** | 👁 | Menüpunkt wird angezeigt bei aktiver Powador-priwatt Funktion und geschaltetem potentialfreien Kontakt.<br>Zeigt die Restlaufzeit in Stunden und Minuten. |

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| Alle Länder | 1 2 3 | **Temperatur im Gerät** | | Zeigt die Temperatur des Kühlkörpers in °C an.<br>Bei Überhitzung des Gerätes erfolgt im ersten Schritt die automatische Leistungsreduzierung. Im zweiten Schritt schaltet das Gerät ab. |
| | 1 2 3 | **Zähler Ertrag** | | Zeigt den summierten Ertrag bis zur letzten Rückstellung an.<br>Mit Taste „2“ kann der Ertragszähler gelöscht werden. |
| | 1 2 3 | **Ertrag heute** | | Zeigt den bisherigen Ertrag des laufenden Tages an. |
| | 1 2 3 | **Ertrag gesamt** | | Zeigt den gesamten bisherigen Gesamtertrag an.<br>Ertragszähler, „Ertrag heute“ und „Ertrag gesamt“ können in Menüebene „2“ „Einspeisezähler“ gelöscht werden. |
| | 1 2 3 | **CO2-Einsparung** | | Zeigt die errechnete $CO_2$-Einsparung (in kg) an. |
| | 1 2 3 | **Sym-Bus Testmode** | | Menüpunkt wird bei aktiviertem Sym-Bus Test angezeigt.<br>Zeigt die am Gerät gewählte Phasenzuordnung und Phasensummenleistung an. |
| | 1 2 3 | **Zähler Stunden** | | Zeigt die summierte Betriebsdauer seit der letzen Rückstellung an.<br>Mit Taste „2“ kann der Ertragszähler gelöscht werden. |
| | 1 2 3 | **Zähler Betriebsstunden heute** | | Zeigt die Betriebsdauer am heutigen Tag an. |
| | 1 2 3 | **Zähler Betriebsstunden gesamt** | | Zeigt die Gesamtbetriebsdauer an.. |
| | 1 2 3 | **Netzfehler anzeigen** | | Bei aktivierter Funktion werden die 5 zuletzt datierten Netzfehler innerhalb 1000 Betriebsstunden angezeigt.<br>☞ Durch drücken der Taste „1“ folgen die entsprechenden Störmeldungen.<br>☞ Nach der Anzeige der Netzfehler ist die Menüebene durchlaufen und beginnt bei erneutem drücken der Taste „1“ mit der Anzeige des Gerätenamen. |

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| Alle Länder | 1 2 3 | **Menü „Einstell modus“** | ⌙ | ☞ Taste 1 und 2 gleichzeitig drücken um nachfolgende Menüebene „2“ zu durchlaufen. |
| | 1 2 3 | **Software Version** | | Zeigt die installierte Softwareversion an. |
| | 1 2 3 | **Konfigurations-version** | | Zeigt die installierte Konfigurationsversion an. |
| | 1 2 3 | **Seriennummer** | | Zeigt die Seriennummer des Wechselrichters an. |
| | 1 2 3 | **Land und Netztyp-anzeige** | | Zeigt die gewählte Ländereinstellung an.<br>Optional: Zeigt den Netztyp an, falls ein Netztyp ausgewählt ist. |
| | 1 2 3 | **Sprache** | | ☞ Die gewünschte Menüsprache auswählen. |
| | 1 2 3 | **Einspeisezähler löschen** | | Bietet die Möglichkeit den Einspeisezähler zu löschen. (Zähler Ertrag und Zähler Stunden)<br>☞ Bei Auswahl „ja“ wird die Kennziffer abgefragt.<br>☞ Erforderliche Kennziffer „2“ einstellen<br>Bei gültiger Kennziffer wird Einspeisezähler gelöscht und durch Anzeige bestätigt. („Einspeisezähler gelöscht!“) |
| | 1 2 3 | **Gesamtertrag definieren** | ⌙ | Sie können den Gesamtertrag auf einen frei wählbaren Wert festlegen, beispielsweise, wenn Sie ein Tauschgerät erhalten haben und den bisherigen Ertrag fortschreiben wollen.<br>☞ Bei Auswahl „ja“ kann der Gesamtertrag eingestellt werden. |
| | 1 2 3 | **Schnittstelle** | ⌙ | Eine Auswahl ist nur bei vorhandener RS232 und RS485 Schnittstelle möglich<br>☞ Durch drücken der Taste „2„ .wird die Schnittstelle gewechselt. |
| | 1 2 3 | **Wechselrichter Adresse** | ⌙ | Jeder Wechselrichter ist über eine Adresse eindeutig zu definieren. Die Schnittstelle wird zur Kommunikation mit dem Powador-proLoOG verwendet.<br>☞ Durch drücken der Taste „2“ kann die RS485-Adresse von 1 bis 32 fortlaufend eingestellt werden. |
| | 1 2 3 | **S0-Schnittstelle** | | Auswahl der Impulsrate für die S0-Schnittstelle 500, 1000 und 2000 Impulse/kWh.<br>☞ Impulsrate festlegen. |

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| DE | 1 2 3 | **Powador-priwatt aktivieren** | | Schaltet die Verwendung des Störmelderelais für die Eigenverbrauchsregelung Relais powador-priwatt frei.<br>1. Kennwort eingeben. (Siehe Kapitel 8.3 auf Seite 40)<br>2. Eingabe mit Taste „1“ bestätigen.<br>3. Heimeinspeisefunktion aktivieren oder deaktivieren.<br>HINWEIS: Die Aktivierung dieser Option schaltet den Menüeintrag priwatt einstellen frei. |
| | 1 2 3 | **priwatt einstellen** | | ☞ Einschaltleistung in kW , die für die Aktivierung der Heimeinspeisung für 30 Minuten ununterbrochen verfügbar sein muss, definieren.<br>☞ Einschaltzeit (Laufzeit des powador-priwatt nach der Aktivierung) definieren.<br>HINWEIS: Dieser Menüeintrag ist nur verfügbar, wenn Sie im Menü „Einstellungen“ im Menüeintrag „priwatt aktiv.“ die Option „Ein“ gewählt haben. |
| Alle Länder | 1 2 3 | **Power Boost** | | Bietet die Möglichkeit die Frequenz der IGBT-Brücke von 17 kHz auf 9 kHz zu reduzieren um einen verbesserten Wirkungsgrad zu erreichen.<br>☞ Durch drücken der Taste „2“ wird Power Boost-Mode aktiviert.<br>HINWEIS: Die Umstellung kann zu störenden Betriebsgeräuschen führen. |
| | 1 2 3 | **Schnellstart** | | Menüpunkt wird nur beim warten auf Einspeisung und während der Hochlaufbegrenzung angezeigt.<br>Bietet die Möglichkeit für Abnahmen oder Testzwecke den Wechselrichter schneller hochzufahren.<br>Bei nicht ausreichender Solargeneratorleistung beendet der Wechselrichter nach kurzer Zeit die Einspeisung.<br>☞ Bei deaktivierter Funktion ist die Menüebene durchlaufen und beginnt bei erneutem drücken der Taste „1“ mit der Anzeige der Software Version. |

⚠ Elektrofachkraft

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| Alle Länder | 1 2 3 | **Menü „Parameter“** | ↳ | Änderungen im Parametermenü sind nur vom Servicetechniker vorzunehmen.<br>↻ Sie befinden sich in Menüebene „1“.<br>↻ Gerätenamen wird angezeigt.<br>☞ Taste „2“ für mindestens 15 Sekunden drücken um in die Menüebene 3 zu gelangen |
| | 1 2 3 | **Land mit Netztyp und Richtlinie auswählen** | 🔒<br>☰ | Bei Auswahl „nein“ wird Grundeinstellung verwendet.<br>1. Das vierstellige Passwort über die Taste „2“ eingeben. Das Passwort ist gerätespezifisch.<br>2. Eingabe mit Taste „1“ bestätigen.<br>3. Die gewünschte Ländereinstellung festlegen.<br>☞ Den für den Einsatz des Wechselrichters geltenden Netztyp auswählen.<br>HINWEIS: Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Wechselrichters. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service. |
| DE MSp. | 1 2 3 | **Unterspannungsabschaltung** | ☰ | ☞ Wert für schnelles und langsames abschalten bei Unterspannung eingeben (Stufe 1 und 2 in V) |
| | 1 2 3 | **Abschaltzeit festlegen** | ☰ | ☞ Abschaltzeit für schnelle und langsame Unterspannungsabschaltung eingeben (0 - 2 s in Stufe 1 oder 0 - 0,5 s in Stufe 2) |
| | 1 2 3 | **Überspannung** | 🔒<br>☰ | Die Überspannungsabschaltung ist mit einem Passwort geschützt.<br>☞ Passwort eingeben.<br>☞ Abschaltschwelle für die schnelle und langsame Überspannungsabschaltung festlegen. |
| | 1 2 3 | **Abschaltzeit festlegen** | ☰ | ☞ Abschaltzeit für schnelle und langsame Überspannungsabschaltung eingeben. (0 - 2 s in Stufe 1 oder 0 - 0,5 s in Stufe 2) |
| DE CZ<br>TAH BG<br>FR | 1 2 3 | **Netzabschaltung EN 50160** | ☰ | Netzspannung wird über zehn Minuten gemittelt. Bei überschreiten des eingestellten Wertes wird der Wechselrichter vom Netz getrennt.<br>☞ Spannungsschwelle einstellen. |
| | 1 2 3 | **Spannungsabfall zwischen Zähler und Wechselrichter** | ☰ | Der Spannungsabfall zwischen Wechselrichter und Einspeisezähler wird zum eingestellten Grenzwert für die Netzabschaltung nach EN50160 addiert. Der Grenzwert kann auf 0-11 V in 1 V-Schritten eingestellt werden.<br>☞ Abschaltwert für den Spannungsabfall (0-11 V) festlegen. |
| DE NSp. | 1 2 3 | **Überspannung** | 🔒<br>☰ | ☞ Die Überspannungsabschaltung ist optional mit einem Passwort geschützt.<br>☞ Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen.<br>Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet. |

⚠ Elektrofachkraft

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| AU ES GR GB IT IL PT | 1 2 3 | **Spannungsab-schaltung** | | Der Wechselrichter ist mit einer redundanten 3-Phasen-Überwachung ausgestattet. Unter- oder überschreitet die Netzfrequenz die eingestellten Werte, schaltet der Wechselrichter ab. Die minimale Abschaltschwelle kann in 1 V-Schritten eingestellt werden.<br>☞ Abschaltwerte für Unter- und Überspannung konfigurieren. |
| DE MSp. | 1 2 3 | **Minimale Netzfrequenz** | | Der Wechselrichter überwacht die Netzfrequenz kontinuierlich. Unter- oder überschreitet die Netzfrequenz die konfigurierten Werte, schaltet der Wechselrichter ab.<br>☞ Grenzwerte für schnelle Unterfrequenzabschaltung in 0,1 Hz-Schritten einstellen.<br>☞ Abschaltzeit für schnelle Unterfrequenzabschaltung einstellen.<br>☞ Grenzwerte für langsame Unterfrequenzabschaltung in 0,1 Hz-Schritten einstellen.<br>☞ Abschaltzeit für langsame Unterfrequenzabschaltung einstellen. |
| DE MSp. | 1 2 3 | **Minimale Netzfrequenz** | | Der Wechselrichter überwacht die Netzfrequenz kontinuierlich. Unter- oder überschreitet die Netzfrequenz die konfigurierten Werte, schaltet der Wechselrichter ab.<br>☞ Grenzwerte für schnelle Unterfrequenzabschaltung in 0,1 Hz-Schritten einstellen.<br>☞ Abschaltzeit für schnelle Unterfrequenzabschaltung einstellen.<br>☞ Grenzwerte für langsame Unterfrequenzabschaltung in 0,1 Hz-Schritten einstellen.<br>☞ Abschaltzeit für langsame Unterfrequenzabschaltung einstellen. |
| DE NSp. | 1 2 3 | **Minimale Netzfrequenz** | | Zeigt die minimal zulässige Netzfrequenz an. |
| **Alle Länder** | 1 2 3 | **Maximale Netzfrequenz** | | Zeigt die maximal zulässige Netzfrequenz an. |
| **Alle Länder** | 1 2 3 | **Startspannung** | | Der Wechselrichter beginnt mit der Einspeisung, sobald diese PV-Spannung anliegt.<br>☞ Startspannung einstellen. |

⚠ Elektrofachkraft

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|
| Alle Länder | 1 2 3 | **Netzüberwachung** | Bietet die Möglichkeit eine dreiphasige Netzüberwachung zu aktivieren. Die einphasige Netzüberwachung wird dabei deaktiviert.<br>☞ Netzüberwachung einstellen. |
| | 1 2 3 | **Sym-Bus aktivieren** | Um ein Gruppe von Wechselrichter zu symmetrieren, muss der Sym-Bus aktiviert werden.<br>☞ Sym-Bus CAN Adresse eingeben (1-32)<br>☞ Sym-Bus Phase einstellen (keine, L1, L2, L3<br>☞ Sym-Bus Unsymmetrie eingeben (< 4600 W bis 100 W) Einstellung in 100 W Schritten.<br>☞ Sym-Bus Test aktivieren (Prüfung der Einstellungen auf Plausibilität) |
| DE | 1 2 3 | **Aktivierung P(f)** | Bietet die Möglichkeit die Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz zu aktivieren.<br>☞ P(f) aktivieren. |
| IT | 1 2 3 | **Selbstest aktivieren** | Ermöglicht das manuelle Ausführen des Selbsttests.<br>☞ Um den Selbsttest manuell zu starten, wählen Sie die Schaltfläche „aktivieren“.<br>HINWEIS: Der Selbsttest kann nur während des Einspeisebetriebs aktiviert werden. |
| Alle Länder | 1 2 3 | **Interne Leistungsbegrenzung** | Die Leistungsreduzierung ist Passwortgeschützt. Die Abstufung erfolgt in 10 Watt Schritten und wird auf 50 % der Gerätenennleistung limitiert.<br>☞ Das vierstellige Passwort über die Taste „2“ eingeben.<br>☞ Leistungsbegrenzung einstellen.<br>☞ Passwortschutz kann wieder aktiviert werden.. |
| DE MSp.<br>DE NSp. | 1 2 3 | **Blindleistungseinstellung** | Nachfolgende Regelverfahren können eingestellt werden. Es muss jedoch mindestens ein Modus aktiv sein.<br>☞ Vorgabe Q<br>☞ Vorgabe cos phi<br>☞ cos phi(P/Pn)<br>☞ Kennlinie Q(U) |
| DE MSp. | 1 2 3 | **FRT aktivieren** | Der Wechselrichter unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen) gemäß der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie.<br>☞ FRT aktivieren oder deaktivieren.<br>☞ Totband festlegen.<br>☞ Konstante k festlegen. |
| | 1 2 3 | **Vorgabe Q** | ☞ Blindleistung Q (in % der Gerätenennleistung) auf einen festen Wert einstellen.<br>☞ Art der Phasenverschiebung (untererregt (u) /übererregt (o)) auswählen. |

⚠ Elektrofachkraft

| Länderspez. Einstellung | Menü-ebene | Anzeige/ Einstellung | | Aktion in diesem Menü/Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| | 1 2 3 | **Vorgabe cos phi** | | ☞ Leistungsfaktor festlegen.<br>☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt (u) /übererregt (o)) auswählen.. |
| | 1 2 3 | **cos phi (P/Pn)** | | ☞ Taste 2 drücken um nachfolgenden Modus zu erhalten > Kennlinie bearbeiten. |
| | 1 2 3 | **Stützstellen** | | Bietet die Möglichkeit das anzeigen, zurücksetzen oder editieren der Stützstellen.<br>☞ Durch Drücken der Taste „1“ werden nacheinander alle Stützstellen angezeigt.<br>☞ Durch Drücken der Taste „1“ wird Standard Kennlinie aktiviert und eine entsprechende Meldung angezeigt.<br>☞ Durch Drücken der Taste „1“ können die einzelnen Stützstellen editiert werden |
| DE MSp.<br>DE NSp. | 1 2 3 | **Anzahl Stützstellen** | | Diese Option definiert, wie viele Stützstellen im darauf folgenden Menüpunkt konfiguriert werden können.<br>• Im Netztyp Mittelspannung und Niederspannung sind bis zu 10 Stützstellen definierbar. |
| | 1 2 3 | **1. Stützstelle** | | ☞ P/Pn in % mit Taste „2“ inkrementieren und mit Taste 1 bestätigen<br>☞ cos phi mit Taste „2“ inkrementieren und mit Taste 1 bestätigen |
| | 1 2 3 | **2. Stützstelle** | | ☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen.<br>☞ Nach Durchlauf aller gewählten Stützstellen werden alle Werte mit Taste „1“ gespeichert und dann diese Kennlinie auf Konsistenz geprüft.<br>Im Fehlerfall wird die zuvor aktive Kennlinie restauriert und Fehlermeldung „Kennlinie ungültig“ angezeigt.<br>Es besteht danach die Möglichkeit die Kennlinie zu korrigieren. |
| | 1 2 3 | **Kennlinie Q(U)** | | ☞ Sollspannung festlegen.<br>☞ Steigung festlegen.<br>☞ Änderungszeit festlegen. |

# 9 Wartung / Störungsbeseitigung

## 9.1 Sichtkontrolle

Kontrollieren Sie den Wechselrichter und die Leitungen auf äußerlich sichtbare Beschädigungen und achten Sie auf die Betriebsstatusanzeige des Wechselrichters. Bei Beschädigungen benachrichtigen Sie Ihren Installateur. Reparaturen dürfen nur von der Elektrofachkraft vorgenommen werden.

**HINWEIS**

Lassen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Wechselrichters in regelmäßigen Abständen durch Ihren Installateur überprüfen.

## 9.2 Reinigung außen

**GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen im Wechselrichter!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Eindringen von Feuchtigkeit.

› Nur trockene Gegenstände zum Reinigen des Wechselrichters verwenden.

› Den Wechselrichter nur außen reinigen.

**Wechselrichter reinigen**

☞ Keine Druckluft verwenden!

☞ Regelmäßig mit einem Staubsauger oder weichen Pinsel losen Staub auf den unteren Lüfterabdeckungen und an der Oberseite des Wechselrichters entfernen.

☞ Gegebenenfalls Verschmutzungen von den Lüftungseinlässen entfernen.

## 9.3 Abschalten für Wartung und Störungsbeseitigung

**GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.

› Alle Sicherheitsvorschriften und aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens einhalten.

› AC- und DC-Seiten spannungsfrei schalten.

› AC- und DC-Seiten gegen Wiedereinschalten sichern.

› Erst dann den Wechselrichter öffnen.

› Nach dem Abschalten 30 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

**VORSICHT**

**Zerstörung des DC-Anschlusses**

Die Anschlussklemmen können beim Trennen der Anschlussleitung unter Last durch die Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die vorgesehene Abschaltreihenfolge einhalten.

⚠ Elektrofachkraft

**Wechselrichter abschalten**

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter freischalten.

**GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!**

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollierens.

## 9.4 Störungen

### 9.4.1 Vorgehensweise

**⚠ GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

☞ Bei einer Störung eine anerkannte und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassene Elektrofachkraft bzw. den Service der KACO new energy GmbH benachrichtigen.

☞ Nur die mit B gekennzeichneten Aktionen selbst ausführen.

☞ Bei Stromausfall warten, bis die Anlage automatisch wieder anfährt.

☞ Bei längerem Ausfall Ihre Elektrofachkraft benachrichtigen..

### 9.4.2 Fehlerbehebung

| Fehler | Fehlerursache | Erklärung/ Behebung | von |
|---|---|---|---|
| Das Display hat keine Anzeige und die LEDs leuchten nicht | Netzspannung nicht vorhanden | ☞ Prüfen, ob die DC- und AC-Spannungen innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (siehe Technische Daten). | **E** |
| | | ☞ KACO-Service benachrichtigen. | **E** |
| Der Wechselrichter beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb, obwohl Einstrahlung vorhanden ist. | Defektes Netztrennrelais im Wechselrichter. | Falls das Netztrennrelais defekt ist, erkennt der Wechselrichter diesen Fehler während des Selbsttests. | |
| | | ☞ Ausreichende PV-Generatorleistung sicherstellen. | **E** |
| | | ☞ Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den KACO-Service austauschen lassen.<br>☞ KACO-Service benachrichtigen. | **E** |
| Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Am Display wird eine Netzstörung angezeigt. | Einspeisung ist aufgrund einer Netzstörung unterbrochen. | Aufgrund einer Netzstörung (Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete der Wechselrichter den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz. | |
| | | ☞ Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verändern (siehe Kapitel „Inbetriebnahme“). | **E** |

*Tabelle 9: Störungsbeseitigung*

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Fehler | Fehlerursache | Erklärung/ Behebung | von |
|---|---|---|---|
| Netzsicherung löst aus. | Netzsicherung ist zu gering ausgelegt. | Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter je nach PV-Generator seinen Nennstrom kurzzeitig. | |
| | | ☞ Vorsicherung des Wechselrichters etwas größer als der max. Einspeisestrom wählen (siehe Kapitel „Installation“). | **E** |
| | | ☞ An den Netzbetreiber wenden, wenn die Netzstörung dauerhaft auftritt. | **E** |
| | Hardwareschaden des Wechselrichters. | Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn der Wechselrichter in den Einspeisebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Wechselrichters vor. | |
| | | ☞ KACO-Service benachrichtigen, um die Hardware zu testen. | **E** |
| Wechselrichter zeigt unmöglichen Tagesspitzenwert an. | Störungen im Netz. | Der Wechselrichter arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagesspitzenwertes ohne Ertragseinbußen völlig normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt. | |
| | | ☞ Zum sofortigen Zurücksetzen den Wechselrichter durch Netzfreischaltung und DC- Abschaltung aus- und wieder einschalten. | **E** |
| Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein. | Toleranzen der Messglieder im Wechselrichter. | Die Messglieder im Wechselrichter wurden so gewählt, dass ein maximaler Ertrag gewährleistet ist. Aufgrund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen. | |
| | | ☞ Keine Aktion. | - |
| Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Displayanzeige: „Warten auf Einspeisen“. | • Generatorspannung zu gering.<br>• Netzspannung oder PV-Generatorspannung instabil. | • Die PV-Generatorspannung bzw. -leistung reicht nicht zum Einspeisen aus (zu geringe Sonneneinstrahlung).<br>• Vor dem Einspeisevorgang prüft der Wechselrichter die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen.<br>• Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt. | |
| | | ☞ Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen. | **K** |

*Tabelle 9: Störungsbeseitigung*

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Fehler | Fehlerursache | Erklärung/ Behebung | von |
|---|---|---|---|
| Geräuschentwicklung des Wechselrichters. | Besondere Umgebungsbedingungen. | Bei besonderen Umgebungsbedingungen können die Geräte Geräusche verursachen bzw. können Geräusche hörbar sein.<br>• Netzbeeinflussung bzw. Netzstörung verursacht durch besondere Verbraucher (Motoren, Maschinen etc.), die am selben Netzpunkt angeschlossen sind oder sich räumlich in der näheren Umgebung (Nachbarschaft) befinden.<br>• Bei unbeständigem Wetter (häufige Sonne-Wolken-Wechsel) oder starker Sonneneinstrahlung kann aufgrund von hoher Leistung ein leichtes Brummen hörbar sein.<br>• Bei bestimmten Netzverhältnissen können sich zwischen dem Eingangsfilter des Gerätes und dem Netz Resonanzen bilden, die auch bei abgeschaltetem Wechselrichter hörbar sein können.<br>Diese Geräuschentwicklungen beeinträchtigen den Wechselrichterbetrieb nicht. Sie führen nicht zu Leistungsminderung, Ausfall, Schädigung oder Verkürzung der Lebensdauer der Geräte.<br>Für Personen mit sehr empfindlichem Gehör (insbesondere Kinder) ist die Betriebsfrequenz der Wechselrichter von ca. 17 kHz durch ein hochfrequentes Summen hörbar. | |
| | | ☞ Keine Aktion | |
| Trotz hoher Einstrahlung speist der Wechselrichter nicht die max. Leistung ins Netz ein. | Gerät ist zu heiß und regelt die Leistung ab. | Wegen zu hohen Temperaturen im Geräteinneren hat der Wechselrichter abgeregelt, um einen Geräteschaden zu verhindern. Beachten Sie die technischen Daten. Sorgen Sie für eine ungehinderte Konvektionskühlung von außen. Decken Sie die Kühlrippen nicht ab. | |
| | | ☞ Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen.<br>☞ Die Kühlrippen nicht abdecken. | **B, E** |
| Zusatzgeräte, die über den potentialfreien Kontakt angeschlossen sind, gehen plötzlich in Betrieb, obwohl die Funktion „priwatt“ deaktiviert ist und der Wechselrichter einen Fehler aufweist. | Potentialfreier Kontakt schaltet, um einen Fehler anzuzeigen. | Ist die Funktion „priwatt“ nicht aktiviert, so arbeitet der potentialfreie Kontakt als Störmelderelais und damit als Anzeigemöglichkeit für Fehler. Sollten über den Kontakt jedoch weitere Geräte, die für die Funktion „priwatt“ vorgesehen sind, an den Wechselrichter angeschlossen sein, so können diese im Fehlerfall des Wechselrichters trotzdem ihren Betrieb aufnehmen, da dann der Kontakt geschaltet wird. Bei einer Deaktivierung der Funktion „priwatt“ ist es empfehlenswert, angeschlossene Geräte für diese Funktion vom Wechselrichter zu trennen. | |

*Tabelle 9: Störungsbeseitigung*

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

## 9.5 Meldungen am Display und die LED „Störung“

Viele Störungsmeldungen weisen auf eine Störung des Netzes hin. Sie sind keine Funktionsstörungen des Wechselrichters. Die Auslöseschwellen werden in Normen festgelegt, z.B. VDE0126-1-1. Der Wechselrichter schaltet ab, wenn die zulässigen Werte unter- bzw. überschritten werden.

### 9.5.1 Anzeige von Status- und Störungsmeldungen

| Display | LED Störung (rot) | | |
|---|---|---|---|
| FS (Fehlerstatus) | ● ! | **AN** | • Das Störmelderelais hat geschaltet.<br>• Die Einspeisung wurde aufgrund einer Störung beendet. |
| BS (Betriebsstatus) | ○ ! | **AUS** | • Das Störmelderelais fällt wieder ab.<br>• Der Wechselrichter speist nach einer länderspezifisch definierten Zeit wieder ein. |

Einzelheiten zu Fehler- bzw. Betriebsstatus entnehmen Sie dem Display oder den Daten, die über die RS485-Schnittstelle aufgezeichnet wurden.

### 9.5.2 Status- und Störungsmeldungen

Die folgende Tabelle nennt die möglichen Status- und Störungsmeldungen, die der Wechselrichter über das LC- Display und die LEDs anzeigt. Den Status entnehmen Sie aus den RS485 mitgeloggten Daten.

| Status | | Display | ⌂ | ! | Erklärung | Aktion | durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **BS** | 1 | Warte auf Einspeisen | ○ | ○ | Selbsttest: Netzparameter und Generatorspannung werden überprüft.. | - | - |
| **BS** | 2 | Generator-Spannung zu niedrig | ○ | ○ | Generatorspannung und -leistung ist zu gering,<br>Zustand vor Übergang in die Nachtabschaltung. | - | - |
| **BS** | 8 | Selbsttest | ○ | ○ | Prüfen der Abschaltung der Leistungselektronik sowie des Netzrelais vor dem Einspeisebetrieb. | - | - |
| **FS** | 10 | Temperatur im Gerät zu hoch | ○ | ● | Bei Überhitzung schaltet der Wechselrichter ab. Mögliche Ursachen:<br>• zu hohe Umgebungstemperatur,<br>• Lüfter abgedeckt,<br>• Defekt des Wechselrichters. | ☞ Umgebung abkühlen.<br>☞ Lüfter freilegen.<br>☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **B**<br>**B**<br>**E** |
| **FS** | 18 | Fehlerstrom-Abschaltung | ○ | ● | Ein Fehlerstrom wurde festgestellt. Die Einspeisung ist unterbrochen. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |

*Tabelle 10: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display*

**BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus**

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Status | | Display | ⌂ | ⓘ | Erklärung | Aktion | durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FS** | 19 | Isolationsfehler Generator | ○ | ● | Am PV-Generator liegt ein Isolationsfehler vor. Die Einspeisung ist unterbrochen. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt! | **E** |
| **FS** | 30 | Störung Messwandler | ○ | ● | Strom- und Spannungsmessungen im Wechselrichter sind nicht plausibel. | - | - |
| **FS** | 32 | Fehler Selbsttest | ○ | ● | Die Überprüfung der internen Netztrennrelais ist fehlgeschlagen. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt! | **E** |
| **FS** | 33 | Fehler DC-Einspeisung | ○ | ● | Der Gleichanteil des Netzstroms hat den zulässigen Wert überschritten. Diese Gleichstromeinspeisung kann dem Wechselrichter vom Netz aufgeprägt werden, so dass kein Fehler vorliegt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt. | **E** |
| **FS** | 34 | Interner Kommunikationsfehler | ○ | ● | In der internen Datenübertragung ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 35 | Schutzabschaltung SW | ○ | ● | Schutzabschaltung der Software (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung, DC-Überstrom, DC-Übertemperatur). | Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu. | - |
| **FS** | 36 | Schutzabschaltung HW | ○ | ● | Schutzabschaltung der Hardware (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung). | Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu. | - |
| **FS** | 38 | Fehler Generator-Überspannung | ○ | ● | Die Spannung des DC-Generators ist zu hoch. Der PV-Generator ist falsch ausgelegt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |

*Tabelle 10: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display*

**BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus**

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Status | | Display | ⌂ | ⓘ | Erklärung | Aktion | durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FS** | 41 | Netzstörung Unterspannung L1 | ○ | ● | Die Spannung einer Netzphase ist zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 42 | Netzstörung Überspannung L1 | ○ | ● | Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 43 | Netzstörung Unterspannung L2 | ○ | ● | Die Spannung einer Netzphase ist zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 44 | Netzstörung Überspannung L2 | ○ | ● | Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 45 | Netzstörung Unterspannung L3 | ○ | ● | Die Spannung einer Netzphase ist zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 46 | Netzstörung Überspannung L3 | ○ | ● | Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 47 | Netzstörung Außenleiterspannung | ○ | ● | Die gemessene Außenleiterspannung liegt außerhalb der Toleranzgrenzen. | | |
| **FS** | 48 | Netzstörung Unterfrequenz | ○ | ● | Zu geringe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 49 | Netzstörung Überfrequenz | ○ | ● | Zu hohe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 50 | Netzstörung Mittelwertspannung | ○ | ● | Die Netzspannungsmessung nach EN 50160 hat den maximal zulässigen Grenzwert überschritten. Diese Störung kann netzbedingt sein. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 57 | Warten auf Wiederzuschalten | ○ | ● | Wartezeit des Wechselrichters nach einem Fehler. | Wechselrichter schaltet erst nach der länderspezifisch definierten Zeit ein. | |

*Tabelle 10: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display*

**BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus**

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Status | | Display | ⌂ | ⓘ | Erklärung | Aktion | durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FS** | 58 | Übertemperatur Steuerkarte | ○ | ● | Die Innentemperatur war zu hoch. Der Wechselrichter schaltet ab, um einen Hardwareschaden zu vermeiden. | ☞ Für ausreichende Belüftung sorgen | **E** |
| **FS** | 59 | Fehler Selbsttest | ○ | ● | Beim Selbsttest ist ein Fehler aufgetreten. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **BS** | 60 | Generator-Spannung zu hoch | ○ | ● | Die Einspeisung beginnt erst, wenn die PV-Spannung unter einen festgelegten Wert sinkt. | - | - |
| **BS** | 61 | Externe Begrenzung (%) | ✳ | ○ | Durch den Netzbetreiber wurde die externe Begrenzung „Power Control“ aktiviert. Der Wechselrichter begrenzt seine Leistung. | - | - |
| **BS** | 63 | Messwerte | ✳ | ○ | P(f)/Frequenzabhängige Leistungsreduzierung: Mit der Aktivierung der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie wird die frequenzabhängige Leistungsreduzierung aktiviert. Ab einer Frequenz von 50,2 Hz beginnt die Leistungsreduzierung. | - | - |
| **BS** | 64 | Messwerte | ● | ○ | Ausgangsstrombegrenzung: Der AC-Strom wird bei Erreichen des vorgegebenen Maximalwerts begrenzt. | - | - |
| **FS** | 67 | Fehler Leistungsteil 1 | ● | ○ | Es liegt ein Fehler im Leistungsteil vor. | ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! | E |
| **FS** | 70 | Fehler Lüfter | ● | ○ | Der Lüfter weist eine Fehlfunktion auf. | ☞ Defekten Lüfter austauschen. | E |
| **FS** | 73 | Fehler Inselnetz | ✳ | ○ | Inselbetrieb wurde festgestellt. | - | - |
| **BS** | 74 | Externe Blindleistungsanforderung | ✳ | ○ | Der Netzbetreiber begrenzt die Einspeiseleistung des Wechselrichters. | - | - |
| **BS** | 79 | Isolationsmessung | ○ | ○ | Isolationsmessung des PV Generators läuft gerade | - | **-** |
| **FS** | 80 | Isolationsmessung nicht möglich | ○ | ● | Die Isolationsmessung kann wegen einer zu stark schwankenden Generatorspannung nicht durchgeführt werden. | - | **-** |

*Tabelle 10: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display*

**BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus**

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Status | | Display | ⌂ | ⓘ | Erklärung | Aktion | durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FS** | 81 | Schutzabschaltung Netzspg. L1 | ○ | ● | Es wurde eine Überspannung auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.. | ☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 82 | Schutzabschaltung Netzspg. L2 | ○ | ● | | | |
| **FS** | 83 | Schutzabschaltung Netzspg. L3 | ○ | ● | | | |
| **FS** | 84 | Schutzabschaltung Unterspg.ZK | ○ | ● | Es wurde eine Spannungsabweichung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. | ☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 85 | Schutzabschaltung Überspg. ZK | ○ | ● | | | **E** |
| **FS** | 86 | Schutzabschalt. Unsymmetrie ZK | ○ | ● | Es wurde eine Überspannung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. | ☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 87 | Schutzabschaltung Überstrom L1 | ○ | ● | Es wurde ein zu hoher Strom auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. | ☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen! | **E** |
| **FS** | 88 | Schutzabschaltung Überstrom L2 | ○ | ● | | | |
| **FS** | 89 | Schutzabschaltung Überstrom L3 | ○ | ● | | | |
| **FS** | 93 | Fehler Selbsttest Buffer 1 | ○ | ● | Die Steuerkarte ist defekt. | ☞ Elektrofachkraft/KACO-Service benachrichtigen! | **E/K** |
| **FS** | 94 | Fehler Selbsttest Buffer 2 | ○ | ● | | | |
| **FS** | 95 | Fehler Selbsttest Relais 1 | ○ | ● | Das Leistungsteil ist defekt. | ☞ KACO-Service benachrichtigen! | **K** |
| **FS** | 96 | Fehler Selbsttest Relais 2 | ○ | ● | | | |
| **FS** | 97 | Schutzabschaltung HW Überstrom | ○ | ● | Es gab einen zu hohen Stromfluss ins Netz.<br>Komplettes Freischalten des Geräts. | ☞ Elektrofachkraft/KACO-Service benachrichtigen! | **E/K** |

*Tabelle 10: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display*

**BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus**

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

| Status | | Display | ⌂ | ⓘ | Erklärung | Aktion | durch |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FS** | 98 | Schutzabschaltung HW Gate-Treiber | ○ | ● | Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.<br>Komplettes Freischalten des Geräts. | ☞ Elektrofachkraft/KACO-Service benachrichtigen! | **E/K** |
| **FS** | 99 | Schutzabschaltung HW Buffer-Frei.. | ○ | ● | Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.<br>Komplettes Freischalten des Geräts. | ☞ Elektrofachkraft/KACO-Service benachrichtigen! | **E/K** |
| **FS** | 100 | Schutzabschalt. HW Übertemp. | ○ | ● | Das Gerät wurde wegen zu hoher Temperaturen im Gehäuseinneren abgeschaltet. | ☞ Funktion der Lüfter überprüfen.<br>☞ Ggf. Lüfter auswechseln. | **B**<br>**E** |

*Tabelle 10: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display*

**BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus**

**B = Aktion des Betreibers**

**E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!**

**K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!**

⚠ Elektrofachkraft

# 10 Service

Wir legen bereits in der Entwicklungsphase besonderen Wert auf die Qualität und Langlebigkeit des Wechselrichters. Über 60 Jahre Erfahrung im Bereich Stromrichter bestärken uns in dieser Philosophie.

Trotz aller qualitätssichernden Maßnahmen können in Ausnahmefällen Störungen auftreten. In diesem Fall erhalten Sie von Seiten der KACO new energy GmbH die maximal mögliche Unterstützung. Die KACO new energy GmbH ist darum bemüht, solche Störungen schnell und ohne großen bürokratischen Aufwand zu beseitigen.
Wenden Sie sich zur Lösung eines technischen Problems mit KACO-Produkten an die Hotlines unserer Serviceabteilung. Halten Sie bitte folgende Daten bereit, damit wir Ihnen schnell und gezielt helfen können:

- Wechselrichtertyp / Seriennummer
- Fehleranzeige im Display / Fehlerbeschreibung / Auffälligkeiten / Was wurde zur Fehleranalyse bereits unternommen?
- Modultyp und Stringbeschaltung
- Installationsdatum / Inbetriebnahmeprotokoll
- Kommissionsbezeichnung / Lieferadresse / Ansprechpartner mit Telefonnummer

Unsere Garantiebedingungen finden Sie auf unserer Homepage:

http://kaco-newenergy.de/de/site/service/garantie

Von dort aus gelangen Sie unkompliziert über das entsprechende Flaggensymbol auf unsere internationalen Homepages.

Bitte registrieren Sie Ihr Gerät innerhalb von 24 Monaten über unsere Homepage:

http://kaco-newenergy.de/de/site/service/registrieren

Auch hier können Sie mittels des Flaggensymbols einfach Ihre nationale Homepage anwählen.

Sie helfen uns damit, Ihnen den schnellstmöglichen Service zu bieten. Dafür sichern Sie sich zusätzliche 2 Jahre Garantie auf Ihr Gerät.

Hinweis: Die maximale Garantiedauer richtet sich nach den geltenden nationalen Garantiebedingungen.

Für Reklamationen haben wir ein Formular für Sie vorbereitet. Sie finden es unter
http://www.kaco-newenergy.de/de/site/service/kundendienst.

**Hotlines**

| | Technische Problemlösung | Technische Beratung |
|---|---|---|
| Wechselrichter (*) | +49 (0) 7132/3818-660 | +49 (0) 7132/3818-670 |
| Datenlogging und Zubehör | +49 (0) 7132/3818-680 | +49 (0) 7132/3818-690 |
| Baustellennotruf (*) | +49 (0) 7132/3818-630 | |
| Customer Helpdesk | Montag bis Freitag 7:30 bis 17:30 Uhr | |

(*) auch an Samstagen von 8:00 bis 14:00 Uhr

⚠ Elektrofachkraft

# 11 Abschalten / Demontage

## 11.1 Wechselrichter abschalten

**⚠ GEFAHR**

**Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!**

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

› Nach dem Abschalten 30 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

**⚠ GEFAHR**

**Zerstörung der DC-Stecker**

DC-Stecker können beim Trennen unter Last durch Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die Abschaltreihenfolge einhalten.

**Abschaltreihenfolge**

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über die DC-Trennschalter freischalten.

**GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!**

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollieren.

## 11.2 Wechselrichter deinstallieren

↻ Wechselrichter abschalten.

1. Gehäusetür entriegeln und aufschwenken.
1. Anschlussdeckel Anschlussbereich öffnen.
2. Schnittstellenkabel entfernen.
3. DC- und AC-Leitungen aus den Anschlussklemmen lösen.
4. Kabelverschraubungen öffnen.
5. Leitungen herausziehen.

» Der Wechselrichter ist deinstalliert. Mit der Demontage fortfahren.

## 11.3 Wechselrichter demontieren

↻ Wechselrichter abschalten.

↻ Wechselrichter deinstallieren.

1. Befestigung des Wechselrichters entfernen.
2. Wechselrichter sicher verpacken, wenn er weiter verwendet werden soll
   oder
   Wechselrichter fachgerecht entsorgen (siehe Kapitel 12 auf Seite 60).

# 12 Entsorgung

Sowohl der Wechselrichter als auch die zugehörige Transportverpackung bestehen zum überwiegenden Teil aus recyclingfähigen Rohstoffen.

## 12.1 Gerät

Defekte Wechselrichter wie auch das Zubehör gehören nicht in den Hausmüll. Sorgen Sie dafür, dass das Altgerät und ggf. vorhandenes Zubehör einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

## 12.2 Verpackung

Sorgen Sie dafür, dass die Transportverpackung einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt wird.

# 13 Dokumente

## 13.1 EU-Konformitätserklärung

| | |
|---|---|
| **Name und Anschrift des Herstellers** | **KACO new energy GmbH**<br>Carl-Zeiss-Straße 1<br>74172 Neckarsulm , Deutschland |
| **Produktbezeichnung** | **Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter** |
| **Typenbezeichnung** | **Powador 7700 / 7700 supreme / 7900 / 7900 supreme**<br>**8600 / 8600 supreme /9600 / 9600 supreme** |

Für die oben genannten Geräte wird hiermit bestätigt, dass sie den Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EC) und den Niederspannungsrichtlinien (2006/95/EC) festgelegt sind.

Die Geräte entsprechen folgenden Normen:

| | |
|---|---|
| **2006/95/EC**<br>„Richtlinie über elektrische Betriebmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen“ | Gerätesicherheit:<br>EN 50178:1997 |
| **2004/108/EC**<br>„Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“ | Störfestigkeit:<br>EN 61000-6-2:2005<br>Störaussendung:<br>EN 61000-6-3:2007<br>EN 61000-6-4:2007<br>Netzrückwirkungen:<br>EN 61000-3-2:2006<br>EN 61000-3-12:2005<br>EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005<br>EN 61000-3-11:2000 |

Die oben genannten Typen werden daher mit dem **CE-Zeichen** gekennzeichnet.

Bei eigenmächtigen Änderungen an den gelieferten Geräten und/oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gültigkeit dieser Konformitätserklärung.

Neckarsulm, 17.10.2011

KACO new energy GmbH

ppa. Matthias Haag

CTO

## 13.2 Konformitätsnachweis für Erzeugungseinheiten gemäß VDE-AR-N 4105 G.2

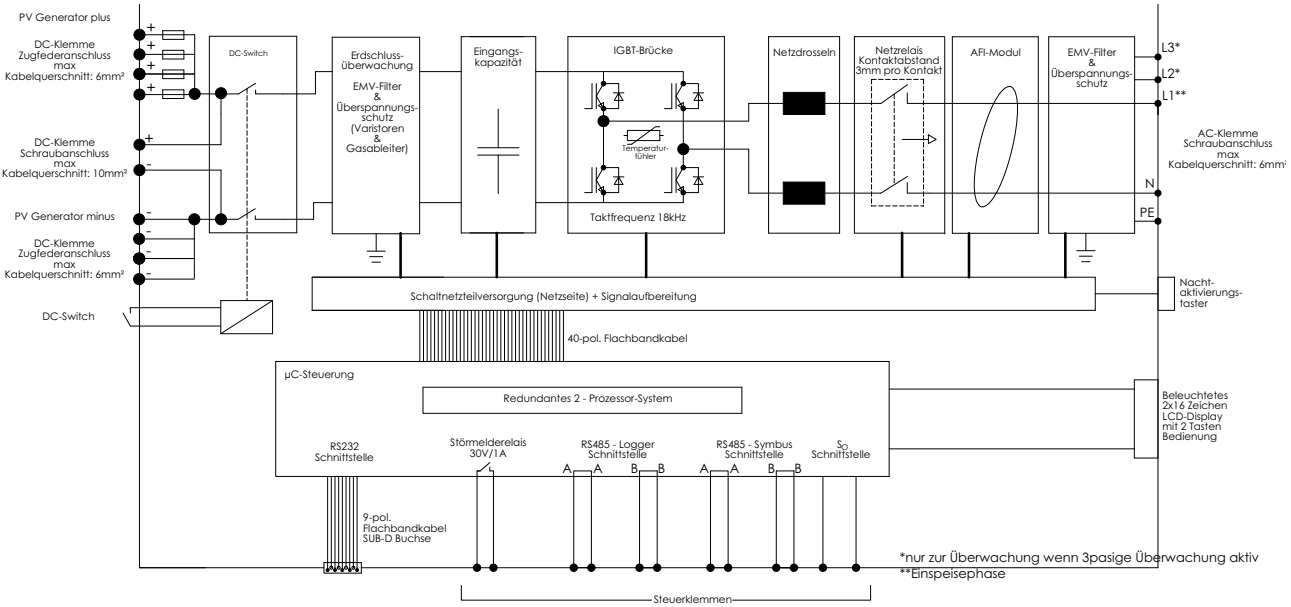
| **Konformitätsnachweis Erzeugungseinheit** | Nr: 2011 - 1011 |
|---|---|
| **Name und Anschrift des Herstellers** | **KACO new energy GmbH**<br>Carl-Zeiss-Str. 1<br>74172 Neckarsulm, Deutschland |
| **Produktbezeichnung** | **Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter** |
| **Typenbezeichnung** | **Powador 7700 / 7700 supreme / 7900 / 7900 supreme 8600 / 8600 supreme / 9600 / 9600 supreme** |
| **Software-Version ab** | **ARM: V4.70 / DSP: V4.70** |
| **VDE-Anwendungsregel** | **VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“**<br>Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, Ausgabe 2011-08 |

Die oben genannten Erzeugungseinheiten erfüllen die Anforderungen der VDE-AR-N 4105, Ausgabe 2011-08.

**Einstellwerte und Abschaltzeiten des Überfrequenzschutzes:**

| Wechselrichter-Typ | max. Wirkleistung $P_{Emax}$ | max. Scheinleistung $S_{Emax}$ | Nennspannung | Grenzwert/ Abschaltzeit Überfrequenzschutz |
|---|---|---|---|---|
| Powador 7700 / supreme | 6,4 kW | 6,4 kVA | 230 V | 51,5 Hz / 0,2s |
| Powador 7900 / supreme | 6,65 kW | 6,65 kVA | 230 V | 51,5 Hz / 0,2s |
| Powador 8600 / supreme | 7,2 kW | 7,2 kVA | 230 V | 51,5 Hz / 0,2s |
| Powador 9600 / supreme | 8,0 kW | 8,0 kVA | 230 V | 51,5 Hz / 0,2s |

**Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit:**




Neckarsulm, 17.10.2011

KACO new energy GmbH

i. V. F. Phlippen

Dr. Frank Phlippen,

Leiter Produktentwicklung

## 13.3 Konformitätsnachweis für den Netz- und Anlagenschutz gemäß VDE-AR-N 4105 G.3

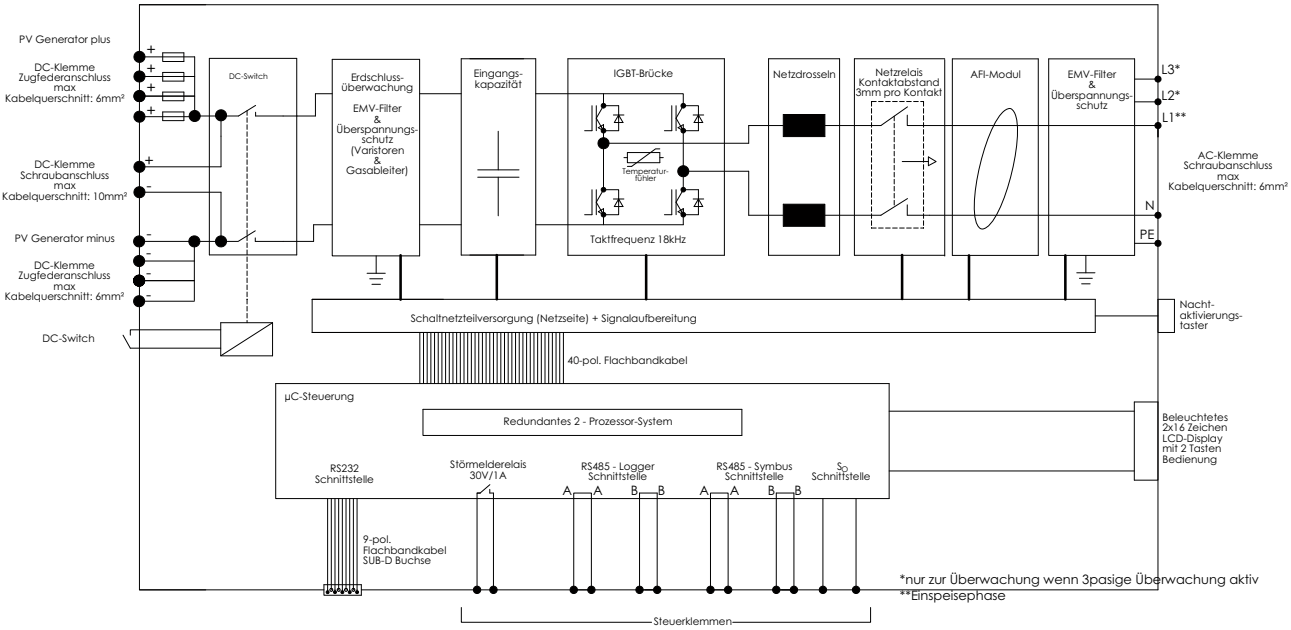
| **Konformitätsnachweis NA-Schutz** | Nr: 2011 - 1012 |
|---|---|
| **Name und Anschrift des Herstellers** | **KACO new energy GmbH**<br>Carl-Zeiss-Str. 1<br>74172 Neckarsulm, Deutschland |
| **Typenbezeichnung** | **interner NA-Schutz** |
| **Zugeordnet zu EZE des Typs** | **Powador 7700 / 7700 supreme / 7900 / 7900 supreme**<br>**8600 / 8600 supreme / 9600 / 9600 supreme** |
| **Software-Version ab** | **ARM: V4.70 / DSP: V4.70** |
| **VDE-Anwendungsregel** | **VDE-AR-N 4105 „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“**<br>Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, Ausgabe 2011-08 |

Der oben bezeichnete Netz- und Anlagenschutz erfüllt die Anforderungen der VDE AR-N 4105, Ausgabe 2011-08.

**Einstellwerte und Abschaltzeiten der Schutzfunktionen:**

| Funktion | Einstellwerte | Abschaltzeiten |
|---|---|---|
| Spannungssteigerungsschutz U>> | 1,15 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| Spannungssteigerungsschutz U> | 1,1 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| Spannungsrückgangsschutz U< | 0,80 $U_n$ | ≤ 100 ms |
| Frequenzsteigerungsschutz f> | 50,2 Hz | ≤ 100 ms |
| Frequenzrückgangsschutz f< | 47,5 Hz | ≤ 100 ms |

**Schematischer Aufbau der Erzeugungseinheit:**




Neckarsulm, 17.10.2011

KACO new energy GmbH

i. V. F. Phlippen

Dr. Frank Phlippen,

Leiter Produktentwicklung

# 13.4 Einheitenzertifikat gemäß FGW TR8

**Bureau Veritas**
**Consumer Products Services**
**Germany GmbH**
Businesspark A96
86842 Türkheim
Deutschland
+ 49 (0) 4074041-0
cps-tuerkheim@de.bureauveritas.com

Zertifizierungsstelle der BV CPS GmbH
Akkreditiert nach EN 45011 -
ISO / IEC 17011

## Einheitenzertifikat

**Hersteller:** **Kaco new energy GmbH**
Carl-Zeiss-Str. 1
74172 Neckarsulm
Germany

| **Typ Erzeugungseinheit:** | **Solar Inverter** | **Powador 7700** | **Powador 7900** | **Powador 8600** | **Powador 9600** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Technische Daten:** | Bemessungsleistung: | 6,40 kVA | 6,65 kVA | 7,20 kVA | 8,00 kVA |
| | Nennwirkleistung: | 6,40 kW | 6,65 kW | 7,20 kW | 8,00 kW |
| | Bemessungsspannung: | 1p, 230 V | | | |
| | Nennfrequenz: | 50 Hz | | | |

**Firmwareversion** **ARM:** **4.70**
**DSP:** **4.70**
**Armconf:** **7.12**

**Netzanschlussregel:** **BDEW-Richtlinie „Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz“**
Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, 2008 und Ergänzung 1/2009, 7/2010 und 2/2011

**Mitgeltende Normen / Richtlinien:** DIN EN 61400-21:2008;
Technische Richtlinien: TR3 Rev. 22, TR4 Rev. 5, TR8 Rev. 5

Die oben bezeichnete Erzeugungseinheit wurde nach den, in der Netzanschlussregel referenzierten, technischen Richtlinien geprüft und zertifiziert. Die in der Netzanschlussregel geforderten elektrischen Eigenschaften werden erfüllt:

- Erzeugung und Regelung von Wirk- und Blindleistung
- Verhalten der Erzeugungseinheit bei Netzstörungen
- Schutzeinrichtung auf Einheitenebene*
- Ausweis der Netzrückwirkungen
- Validiertes Einheitenmodell: Kaco_11_288_TR4_Powador_xx00_V1

Der Hersteller hat die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001 nachgewiesen.

* Eine erforderliche Prüfklemmleiste ist separat an einer übergeordneten Schutzeinrichtung zu verwirklichen.

**Das Zertifikat beinhaltet folgende Angaben:**

- Technische Daten der Erzeugungseinheit, der eingesetzten Hilfseinrichtungen und der verwendeten Softwareversion
- Den schematischen Aufbau der Erzeugungseinheit
- Zusammengefasste Angaben zu den Eigenschaften der Erzeugungseinheit

**BV Projektnummer:** **10TH0365**

**Zertifikatsnummer:** **11-288**

**Ausstellungsdatum:** **2011-12-23** **Gültig bis:** **2016-12-22**

**Zertifizierungsstelle**

Dieter Zitzmann
(Eine auszugsweise Darstellung des Zertifikats bedarf der schriftlichen Genehmigung der BV CPS GmbH)

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-ZE-12024-01-01

## 13.5 Unbedenklichkeitsbescheinigung

**Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH**
Businesspark A96
86842 Türkheim
Deutschland
+ 49 (0) 8245 96810-0
cps-tuerkheim@de.bureauveritas.com

# Unbedenklichkeitsbescheinigung

**Antragsteller:** **Kaco new energy GmbH**
Carl-Zeiss-Str. 1
74172 Neckarsulm
**Deutschland**

**Erzeugnis:** **Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz**

**Modell:** **Powador 7700; Powador 7900;**
**Powador 8600; Powador 9600;**
**Powador 7700 supreme; Powador 7900 supreme;**
**Powador 8600 supreme; Powador 9600 supreme**

### Bestimmungsgemäße Verwendung:

Selbsttätige Schaltstelle mit einphasiger Netzüberwachung gemäß DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 für Photovoltaikanlagen mit einer einphasigen Paralleleinspeisung über Wechselrichter in das Netz der öffentlichen Versorgung. Die selbsttätige Schaltstelle ist integraler Bestandteil der oben angeführten trafolosen Wechselrichter. Diese dient als Ersatz für eine jederzeit dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB) zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.

### Prüfgrundlagen:

DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2006-02 und „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001, Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ mit VDN Ergänzungen, Stand 2005 vom Verband der Elektrizitätswirtschaft (VDEW) und vom Verband der Netzbetreiber (VDN).

Ein repräsentatives Testmuster der oben genannten Erzeugnisse entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen der aufgeführten Prüfgrundlagen für die bestimmungsgemäße Verwendung.

**Bericht Nummer:** **10TH0365-VDE0126**
**Zertifikat Nummer:** **U11-159**
**Datum:** **2011-02-22** **Gültig bis:** **2014-02-22**

Achim Hänchen

# Notizen

310011122-04-111121

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.

KACO new energy.

Carl-Zeiss-Straße 1 · 74172 Neckarsulm · Germany · Fon +49 7132 3818-0 · Fax +49 7132 3818-703 · info@kaco-newenergy.de · www.kaco-newenergy.de